This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

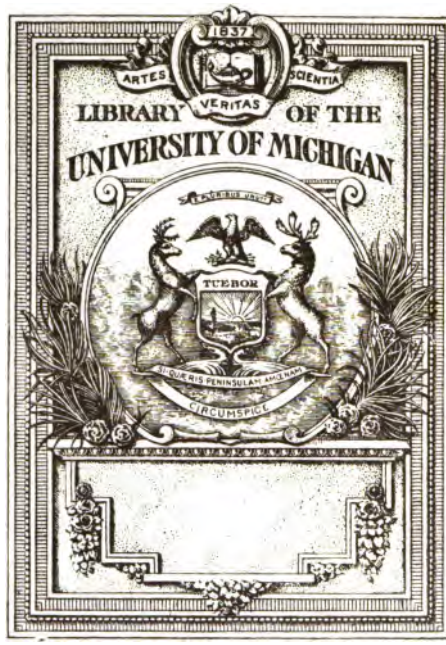
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

SD
401
.D82
1889

PRINCIPES GÉNÉRAUX

D'ARBORICULTURE

AVIS DES ÉDITEURS

L'ensemble des ouvrages de M. Du Breuil forme un *cours d'arboriculture* complet.

Le présent volume comprend les *principes généraux de l'arboriculture*, c'est-à-dire les considérations économiques, les notions d'anatomie et de physiologie végétale, l'étude des agents naturels de la végétation, du climat, des pépinières.

Il réunit toutes les notions indispensables à celui qui veut faire de l'arboriculture autre chose qu'un empirisme vulgaire.

Un autre volume est consacré à la *culture spéciale des arbres et arbrisseaux à fruits de table*, c'est-à-dire leur culture intensive dans le jardin fruitier et leur culture extensive dans les vergers.

Enfin, un troisième est consacré à l'étude de la *culture des arbres et arbrisseaux d'ornement* (Parcs et jardins, plantations urbaines, etc.).

DIVISION DU COURS D'ARBORICULTURE :

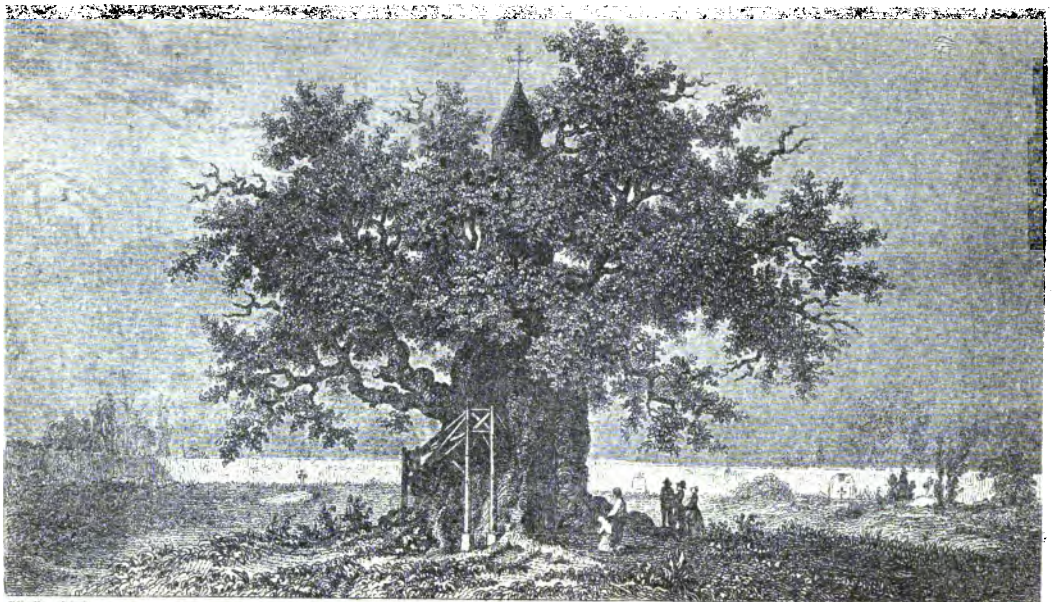
Principes généraux	3 fr. 50
Arbres à fruits de table	8 fr. »
Arbres et arbrisseaux d'ornements	5 fr. »
Vignobles et arbres à fruits à cidre	6 fr. »

DU MÊME AUTEUR

ET A LA MÊME LIBRAIRIE

Instruction élémentaire sur la conduite des arbres fruitiers. 1 vol. in-18, avec 207 figures. ..... 2 fr. 50

3523-89. — Corbeil. Imprimerie Crété.



Le Chêne-chapelle d'Allouville (Pays de Caux)

PRINCIPES GÉNÉRAUX

D'ARBORICULTURE

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES
AGENTS DE LA VÉGÉTATION — PÉPINIÈRES
GREFFES

PAR

M. A. DU BREUIL

Professeur d'arboriculture et de viticulture dans les Écoles d'agriculture de l'État
et à l'École d'arboriculture de la ville de Paris
Chargé de ce Cours au Conservatoire des Arts et Métiers

Avec 175 figures dans le texte et une carte en couleur.

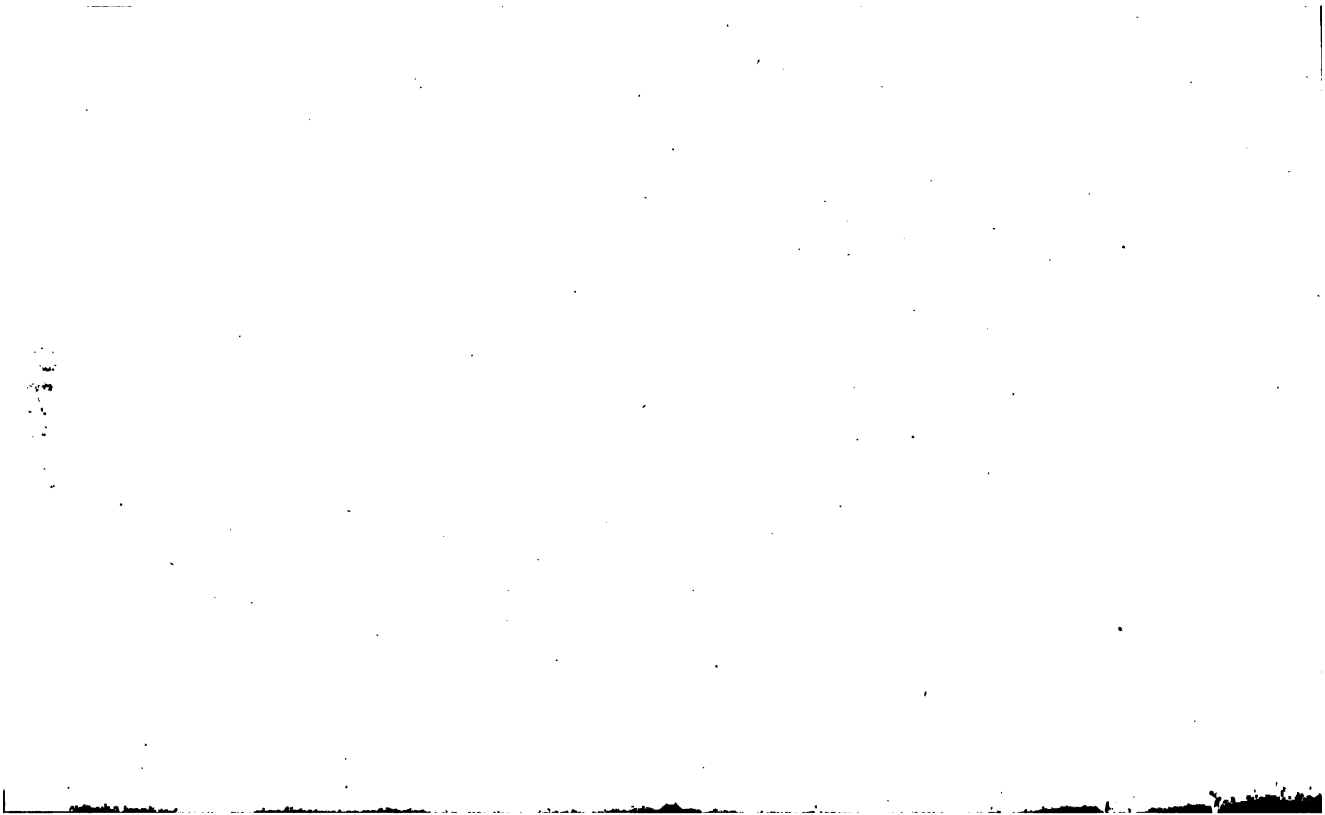
NOUVELLE ÉDITION

PARIS

GARNIER FRÈRES
RUE DES SAINTS-PÈRES, 6

G. MASSON, ÉDITEUR
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1889



PRINCIPES GÉNÉRAUX

D'ARBORICULTURE

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES
AGENTS DE LA VÉGÉTATION — PÉPINIÈRES
GREFFES

PAR

M. A. DU BREUIL

Professeur d'arboriculture et de viticulture dans les Écoles d'agriculture de l'État
et à l'École d'arboriculture de la ville de Paris
Chargé de ce Cours au Conservatoire des Arts et Métiers

Avec 175 figures dans le texte et une carte en couleur.

NOUVELLE ÉDITION

PARIS

GARNIER FRÈRES
RUE DES SAINTS-PÈRES, 6

G. MASSON, ÉDITEUR
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

AVANT-PROPOS

DÉFINITIONS, DIVISIONS DE L'ARBORICULTURE.

L'arboriculture comprend tout ce qui se rattache à la *culture des arbres;* c'est une des grandes divisions de l'agriculture.

On donne le nom d'*arbres*, en général, et aussi de *plantes ligneuses* à tous les végétaux dont la tige, présentant la consistance du bois, vit pendant un plus ou moins grand nombre d'années. On appelle *arbres proprement dits* ceux dont la tige, assez grosse, s'élève à une certaine hauteur sans se ramifier; et *arbrisseaux* ceux dont la tige, beaucoup moins volumineuse, moins élevée, se ramifie dès sa base.

Abandonnées à elles-mêmes, les diverses espèces ligneuses donneraient une partie des produits qui les font rechercher; mais ceux-ci ne seraient ni aussi abondants, ni d'aussi bonne qualité que ceux des arbres auxquels on applique certaines opérations qui, en modifiant leur développement normal, augmentent la quantité et la qualité de ces produits : ce sont ces diverses opérations qui constituent la culture des plantes ligneuses, l'*arboriculture*.

262549

Les espèces ligneuses soumises à la culture sont assez nombreuses et diffèrent entre elles quant à la nature de leurs produits. On peut, sous ce rapport, partager ces plantes en quatre séries principales :

Les *arbres et arbrisseaux fruitiers*, ceux dont les fruits servent à l'alimentation, sous quelque forme que ce soit.

Les *arbres et arbrisseaux économiques*, dont les produits variés sont employés à divers usages et diffèrent de ceux des autres espèces, comme le mûrier, le chêne-liége, le sumac, etc.

Les *arbres et arbrisseaux d'ornement*, employés pour la décoration des parcs et des jardins.

Les *arbres et arbrisseaux forestiers*, ceux cultivés pour leur bois.

IMPORTANCE DE L'ARBORICULTURE.

L'existence des plantes ligneuses est presque aussi indispensable à la vie de l'homme que celle des plantes herbacées, des céréales. Que deviendraient, en effet, les constructions de toute espèce, les arts mécaniques, sans la présence du bois? Par quoi remplacer ce combustible précieux dans les contrées privées de charbon de terre? Les arbres ne sont pas moins utiles par les fruits qu'ils fournissent si abondamment,et qui concourent à l'alimentation, soit directement, soit en servant à la fabrication du cidre, du vin, boissons habituelles d'une grande partie des populations. Ils influent sur la température en la rendant plus égale. Ainsi, dans les localités très-boisées, les chaleurs de l'été sont moins brûlantes, à cause de la fraîcheur que les arbres y entretiennent par leur ombrage; et les froids sont moins vifs en hiver, en raison de l'abri qu'ils procurent au sol. On sait également que ces mêmes localités sont moins exposées à la sécheresse que celles

dépourvues de ces grands massifs d'arbres. L'observation prouve, en effet, que les arbres rassemblés en très-grand nombre condensent l'humidité atmosphérique et déterminent la chute des eaux pluviales, et que leurs feuilles, frappées par les rayons solaires, répandent dans l'atmosphère des vapeurs aqueuses qui, pendant la nuit, donnent lieu à des rosées abondantes. La présence des arbres n'est pas moins utile au sommet et sur le penchant des montagnes pour arrêter la rapidité des eaux torrentielles qui se précipitent de ces points élevés dans les vallées, entraînent tout sur leur passage et déterminent les inondations. Enfin, rappelons encore que les arbres agissent puissamment sur la santé de l'homme et des animaux en purifiant l'air atmosphérique et en le rendant ainsi plus propre à la respiration ; les feuilles ont la propriété d'enlever à l'atmosphère la trop grande quantité de gaz acide carbonique formé dans les grands centres de population par la respiration des animaux, les foyers de combustion et autres causes diverses. Aussi, est-ce avec raison que l'on conseille de multiplier les plantations dans le voisinage des grandes villes et des habitations. Concluons donc, de ce qui précède, que les arbres sont appelés à satisfaire à des besoins tout aussi indispensables, que leur rôle est tout aussi important dans l'existence de l'homme que celui des autres plantes.

Chaque nation a un grand intérêt à se rendre compte de sa production industrielle ou agricole, et de son commerce d'exportation et d'importation, d'où résultent en définitive sa richesse ou sa pauvreté. Elle sait alors quelles sont celles de ses industries dont il convient de favoriser le développement soit pour les besoins de la consommation intérieure, soit pour l'exportation. Nous avons tenté d'élucider cette question à l'égard de l'arboriculture française.

Production. — Quant à la production, nous avons consulté la statistique agricole publiée par le ministère de l'agriculture. Malheureusement les renseignements que nous y avons trouvés sont bien incomplets. Nous nous sommes donc efforcé d'y suppléer par ce que nous avons pu trouver ailleurs. Nous donnons, ci-après, sous forme de tableau, le résultat de nos recherches pour 1862.

Statistique des produits de l'arboriculture en France pendant l'année 1862.

Nature des produits.	Quantités.	Valeur en argent.
Fruits de table.		
Fruits frais, Fruits secs (moins les châtaignes), Fruits confits (olives, câpres, fruits à l'eau-de-vie ou au sucre)	1 900,000,000 kilog.	540,000,000 fr.
Châtaignes	6,977,359 hectol.	44,387,169
Fruits propres aux boissons fermentées.		
Vins [2]	60,000,000 hectol.	1,680,000,000
Cidres et poirés	15,000,000 —	150,000,000
Fruits oléagineux.		
Huile d'olive, Huile de noix, Huile de noisette, Huile d'amande	Pas de renseignements.	»
Produits ligneux.		
Produits de toute nature appartenant aux bois et forêts	»	257,000,000
Produits économiques.		
Feuilles de mûrier	5,984,643 kilog.	29,470,777
Osiers. Pas de renseignements	»	»
Parfums (oranger, rosier, jasmin, etc). Pas de renseignements	»	»
Produits des pépinières.		
Pas de renseignements	»	»
Total de la valeur des produits en argent.		2,700,857,946 fr.

[1] La statistique agricole officielle ne donne aucun renseignement sur ces produits. Pour obtenir la quantité indiquée, nous avons admis que chaque individu consomme, en moyenne, dans une année, 25 kilog. de fruits de table, sous quelque forme que ce soit, ce qui, nous le croyons, est bien près de la vérité; puis nous avons multiplié par ce chiffre celui de notre population (36 millions). Quant à la valeur attribuée à ces produits, nous avons pris celle de 0 fr. 60 le kilog. adoptée par l'administration dans la statistique du commerce.

[2] D'après le docteur Jules Guyot, nous comptons le prix moyen de l'hectolitre à 22 fr.

D'après ce tableau, le produit le plus important de notre arboriculture est celui de la vigne; 60 millions d'hectolitres dépassant une valeur de 1 milliard 600 millions de francs. Et cependant cette production est insuffisante soit pour la consommation intérieure, soit pour l'exportation. Nous n'en voulons d'autres preuves que ce fait : nous consommons et nous exportons un tiers plus de vin que nous n'en récoltons. La différence est comblée par l'importation (seulement 14 millons de francs), mais surtout par l'addition de matières étrangères au vin. Ces falsifications si nuisibles à l'hygiène et à notre commerce extérieur pourront disparaître par l'abaissement des prix de vente. Quant à cette diminution de prix, elle résultera : 1° de la réduction des droits d'octroi qui frappent ce liquide à l'entrée de tous les grands centres de population; 2° de la multiplicité des voies de transport; 3° enfin d'améliorations dans la culture des vignobles en vue d'augmenter le produit eu égard au capital employé. Mais ces améliorations exigeront presque toujours l'application d'un capital plus élevé et la vulgarisation des meilleurs procédés de culture.

La production des fruits de table vient, dans l'ordre d'importance, après les vignobles. Nous l'avons évaluée à 540 millions de francs et à 580 millions avec les châtaignes. Ce chiffre occupe aussi, comme on le voit, une des premières places dans la somme des produits de nos cultures arborescentes.

Quant aux fruits oléagineux, nous n'avons pu obtenir aucune donnée, et cela est regrettable; car si nous en jugeons par le seul département de la Dordogne, dans lequel le produit du noyer est estimé à plus de 7 millions de francs (1), il est probable que la valeur du produit de ces arbres dans les divers départements propres au noyer

1 *Monographie du noyer en Périgord*, par M. L. de Lamothe. 1867.

accroîtrait notablement le chiffre de la production totale de notre arboriculture. Nous n'avons pas été plus heureux pour certaines cultures économiques et surtout pour les pépinières. Nous sommes bien certain que la valeur des produits créés par cette dernière industrie dépasse 15 millions.

Quoi qu'il en soit, la valeur totale des produits de notre arboriculture française serait donc de 2,710 millions et elle arriverait certainement à 3 milliards, si nous y joignions les produits pour lesquels nous n'avons pu avoir de renseignements. La valeur de tous les produits que nous tirons du sol (nous en exceptons les mines et carrières) étant d'environ 10 milliards, on voit que les produits de l'arboriculture forment presque le tiers de ce chiffre.

Commerce. — Ici la statistique officielle du commerce nous a fourni des éléments plus précis. Nous donnons ci-après le tableau des exportations et des importations des produits de l'arboriculture en 1869.

Statistique du commerce des produits de l'arboriculture en France pendant l'année 1869.

	Exportations.		Importations.	
Nature des produits.	Quantités.	Valeur en argent.	Quantités.	Valeur en argent.
		fr.		fr.
Fruits de table.				
Fruits frais.....	16,335,650 kil.	9,265,266	35,058,763 kil.	12,281,310
Fruits secs.....	9,177,312 —	15,102,487	12,926,538 —	9,675,173
Fruits confits (olives, câpres, fruits à l'eau-de-vie ou au sucre).....	2,719,813 —	2,770,577	208,740 —	347,671
Totaux...		27,138,330		22,304,154
Fruits propres aux boissons fermentées.				
Vins.....	306,305,000 lit.	261,037,888	37,817,301 lit.	14,140,532
Cidres et poirés.....	2,515,300 —	337,288	14,445 —	2,167
Totaux...		261,375,176		14,142,699

Fruits oléagineux.				
Huile d'olive.....	2,530,582 kil.	3,416,556	29,558,068 kil.	32,183,874
Huile de noix... Huile de noisette. Pas de renseignements.	»	»	»	»
Totaux...		3,416,556		32,183,874
Produits ligneux.				
Bois d'œuvres bruts ou équarris.....	107,101 st.	8,197,190	378,006 st.	20,757,140
Bois d'œuvres sciés.	30,652 —	2,370,070	242,436 —	12,227,670
	21,482,859 m. c.	21,714,067	115,229,441 m. c.	104,271,513
Bois de chauffage. Gros bois.	30,233 st.	287,213	95,646 st.	693,433
Fagots...	1	133,543	»	505,273
Autres produits ligneux.....	»	4,798,038	»	48,383,479
Totaux...		37,500,121		186,838,508
Produits économiques.				
Résines diverses....	25,395,417 kil.	5,393,186	4,635,848 kil.	863,82
Liége.....	512,145 —	1,695,105	3,897,065 —	3,582,569
Écorces pour tanner.	19,013,752 —	1,993,498	10,102,153 —	1,111,285
Osiers. Pas de renseignements.....	»	»	»	»
Parfums (oranger, Prosier, jasmin, etc.) Pas de renseignements.....	»	»		»
Totaux...		9,081,789		5,557,736
Produits des pépinières. Pas de renseignements.....	»	»	»	»
Totaux généraux....		338,581,972		161,726,978

Différence en plus des exportations sur les importations : 76,854,994.

Ce tableau peut donner lieu aux observations suivantes : et d'abord il peut paraître singulier que nous importions pour 12 millions de fruits frais lorsque nous n'en exportons que pour 9 millions. Mais ce fait s'explique quand on sait que ces importations se composent presque entièrement d'oranges et de citrons. On voit toutefois que nos exportations de fruits de table, sous quelque forme qu'ils soient, dépassent les importations d'environ 5 millions. Nous ne doutons pas que cette exportation ne puisse être singulièrement augmentée; car nous avons

d'immenses débouchés dans le nord de l'Europe, et d'un autre côté notre territoire est des plus favorables à cette production par son sol et son climat.

Nous n'avons pu trouver de renseignements sur le commerce du produit de nos arbres à fruits oléagineux que pour l'huile d'olive. Mais il est probable que nous exportons une assez grande quantité d'huile de noix.

Parmi les produits de l'arboriculture dont l'importation est la plus élevée sont les bois (187 millions). Une partie notable de cette importation se compose de bois du Nord, de bois d'ébénisterie et de bois de teinture que notre climat ne nous permet pas de produire. D'ailleurs une partie notable de ces bois sont réexportés sous forme de meubles et de tissus teints. Néanmoins le prix toujours croissant des bois d'œuvre ou de chauffage que nous pouvons produire démontre que cette production est loin d'être en rapport avec les besoins de notre consommation. Il conviendrait donc de favoriser le boisement de toutes les surfaces qui ne donnent qu'un produit inférieur à celui du bois, et aussi de garnir de plantations de ligne bien entretenues toutes nos routes et nos canaux.

Nos pépinières occupent de très-grandes surfaces et donnent lieu à une exportation assez considérable. Nous n'avons trouvé aucun renseignement sur la quotité de cette exportation. Mais elle s'élève certainement à plusieurs millions.

En résumé, le chiffre des exportations des produits de notre arboriculture dépasse de plus de 76 millions celui des importations. Mais si nous tenons compte des divers produits exportés pour lesquels nous n'avons pu obtenir de renseignements, on peut augmenter d'au moins 6 millions le chiffre que nous venons d'indiquer.

COURS D'ARBORICULTURE

PRINCIPES GÉNÉRAUX

PRINCIPES GÉNÉRAUX.

Avant de commencer l'étude de l'arboriculture, il est utile d'indiquer quelques faits sur lesquels reposent les principes de la culture en général, et dont la connaissance est indispensable pour bien comprendre chacun des procédés que nous décrirons successivement.

Et d'abord, nous indiquerons brièvement les principaux organes qui composent l'ensemble de l'arbre, ainsi que le nom qui distingue chacun d'eux. La description des opérations de la culture deviendrait inintelligible sans cette première étude, à laquelle on donne le nom d'*anatomie végétale.*

La connaissance des fonctions que les organes sont appelés à remplir dans la vie des plantes est plus indispensable encore. Elle sert de base à la théorie de tous les procédés de la culture. Cette partie de la botanique, désignée sous le nom de *physiologie végétale*, doit toujours être présente à l'esprit du cultivateur. Avec elle, on opère à coup sûr, et l'on atteint toujours le but que l'on se propose. Comment, en effet, si l'on ne se rend pas parfaitement compte des fonctions des racines, saura-t-on jusqu'à quel point on doit les préserver de toute altération lors de la transplantation des arbres? C'est pour ne pas avoir connu le rôle important des feuilles dans la nutrition des plantes que l'on a quelquefois enlevé, avant le temps convenable, un trop grand

nombre de ces organes sur les arbres en espalier, dans le but de faire acquérir à leurs fruits une belle coloration.

Enfin, il importe encore, pour le succès de la culture des arbres, de se rendre compte de l'*influence sur la végétation, des agents naturels, tels que le sol, la température, la lumière, l'exposition, etc.* C'est alors seulement que l'on comprendra bien la nécessité de donner à chaque espèce un terrain d'une nature en rapport avec ses besoins, ainsi qu'un degré de température et une exposition convenables.

Toutefois, comme l'ouvrage que nous publions, et dont ce volume est destiné à former l'introduction, est avant tout un *cours d'arboriculture*, et que nous entendons parler seulement des arbres qui peuvent supporter la rigueur de notre climat, nous n'envisagerons, de chacun de ces sujets, que ce qui sera strictement nécessaire à l'intelligence des faits que nous avons à exposer. Nous le disons donc dès à présent, *les notions d'anatomie et de physiologie qui vont suivre, ne s'appliquent qu'aux arbres dicotylédonés.*

PREMIÈRE SECTION

NOTIONS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE VÉGÉTALE.

Les arbres présentent, dans leur structure, un certain nombre de parties qu'on peut diviser en plusieurs groupes. Ainsi on distingue des organes *conservateurs*, des organes *reproducteurs*, des organes *élémentaires*.

ORGANES CONSERVATEURS.

Les organes conservateurs donnent à chaque individu les moyens de subvenir à son existence, à sa conservation. Les plus apparents sont la *racine*, la *tige*, les *boutons* et les *feuilles*.

Racine. — La racine est cette partie de l'arbre qui, ordinairement dérobée par le sol à l'action de la lumière, tend toujours à se diriger vers le centre de la terre. On reconnaît dans cet organe le *collet*, le *corps* et les *radicelles*.

Le collet est le point intermédiaire entre la racine et la tige (A, *fig.* 1), celui d'où naissent ces deux organes pour se développer en sens inverse.

Le corps est la partie principale de la racine (B, *fig.* 1) ; c'est ce que l'on nomme aussi le *pivot*. Il naît du collet et s'enfonce verticalement dans le sol en affectant la forme d'un cône renversé. Il produit les radicelles comme le tronc développe les branches.

Les radicelles sont les dernières divisions de la racine (C, *fig.* 1) ; c'est ce que l'on nomme encore le *chevelu*. On peut les considérer comme autant de petits tubes ou conduits qui servent à établir une communication directe entre le corps de la racine et le sol. C'est surtout vers leur extrémité, comme nous

le verrons plus loin, que l'arbre puise dans le sol les fluides nécessaires à son existence.

Tige. — La tige naît du même point que la racine, mais

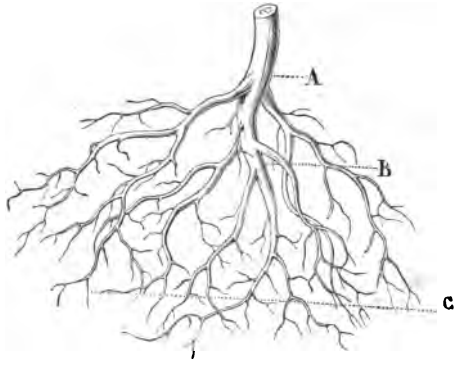


Fig. 1. Racine.

elle s'allonge en sens inverse. Tandis que l'une s'enfonce dans le sol, l'autre s'élève vers le ciel. Il y a, dans la tige des arbres, des organes extérieurs et des organes intérieurs.

1° Organes extérieurs. — On reconnaît sur la tige, en allant du sommet à la base, quatre parties principales : les *bourgeons*, les *rameaux*, les *branches*, le *tronc*.

Les *bourgeons* (A, *fig.* 2) sont le premier état de développement des ramifications de l'arbre. Ils naissent, au printemps, de boutons placés à l'aisselle des feuilles ou au sommet des rameaux. Ils continuent de s'allonger pendant tout le temps de la végétation, et conservent le nom de bourgeons jusqu'au moment où ils cessent de s'accroître en longueur.

Vers la fin de l'automne, les bourgeons ont terminé leur évolution. Leur sommet et l'aisselle de chaque feuille présentent un bouton bien formé (A, *fig.* 3). Ce prolongement prend le nom de *rameau :* c'est le second état de développement des ramifications.

Au printemps suivant, les boutons placés sur les rameaux donnent lieu à de nouveaux bourgeons, qui continuent de s'al-

longer jusqu'à la fin de l'automne. A cette époque, ils présentent aussi des boutons bien formés, et leur développement en

Fig. 2. Bourgeon de lilas.

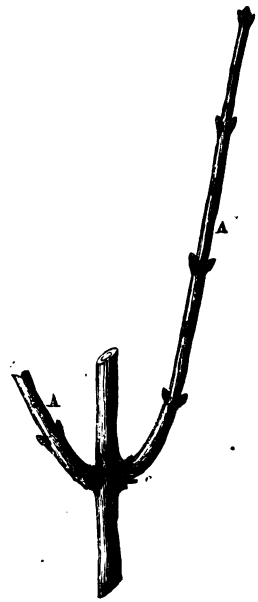


Fig. 3. Rameau de lilas.

longueur s'arrête. Ils reçoivent à leur tour le nom de *rameaux*, et le rameau primitif qui les supporte (A, *fig.* 4), prend celui de *branche*. C'est le troisième et dernier état de développement des ramifications de l'arbre. Une fois qu'elles ont acquis ce caractère, ces ramifications ne peuvent plus donner directement naissance à de nouvelles productions, ou du moins, cela n'a lieu qu'exceptionnellement. Elles ne servent plus, dans l'économie de l'arbre, qu'à transporter les fluides puisés dans la terre par les racines jusqu'aux boutons que portent les rameaux.

Fig. 4. Branche de lilas.

Fig. 5. Tronc d'un jeune arbre.

Le *tronc*, dans la tige des arbres, est la partie qui, naissant du collet de la racine, s'élève à une certaine hauteur sans se ramifier (A, *fig.* 5). Il a passé, comme les branches, par les diverses phases de développement que nous venons de décrire. Il en diffère seulement parce qu'il naît directement de la racine et qu'il supporte toutes les ramifications précédentes.

Nous verrons, en traitant de la taille des arbres fruitiers, qu'on distingue encore par des noms différents diverses sortes de bourgeons, de rameaux et de branches.

2° Organes intérieurs. — Si l'on considère la coupe transversale du tronc d'un arbre ou d'une branche, on y remarque trois parties : la *moelle*, le *corps ligneux* et l'*écorce*.

Au centre de la tige, on voit un canal cylindrique : c'est le *canal médullaire* (A, *fig.* 6 et 7). Ce canal médullaire est rem-

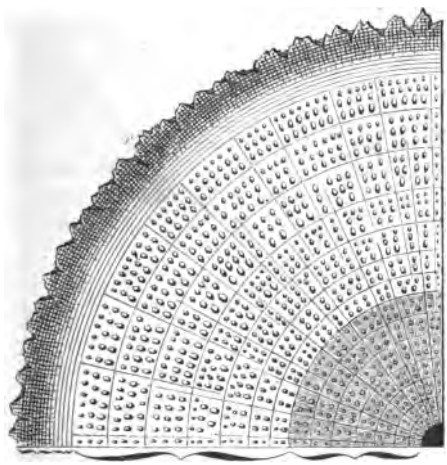


Fig. 6. Coupe transversale d'une tige ligneuse.

pli par un tissu lâche, diaphane : c'est la *moelle*.

La moelle se prolonge d'une manière continue depuis le pivot de la racine jusqu'au sommet de la tige. On remarque toutefois dans le canal médullaire, au point où s'est formé chaque bour-

geon terminal ou latéral (A, *fig.* 12), un étranglement très-sensible, rempli d'un tissu analogue à celui de la moelle, mais un peu plus serré.

La moelle paraît d'autant plus abondante que les tiges sur lesquelles on l'observe sont plus jeunes. Dans les vieux troncs de quelques espèces, le canal médullaire finit même par devenir tout à fait invisible. Ce n'est pas que la moelle soit remplacée par des productions ligneuses, comme on l'avait pensé d'abord, mais c'est que les fluides renfermés dans son tissu, venant à se solidifier, lui font acquérir la dureté du bois et lui en donnent l'apparence.

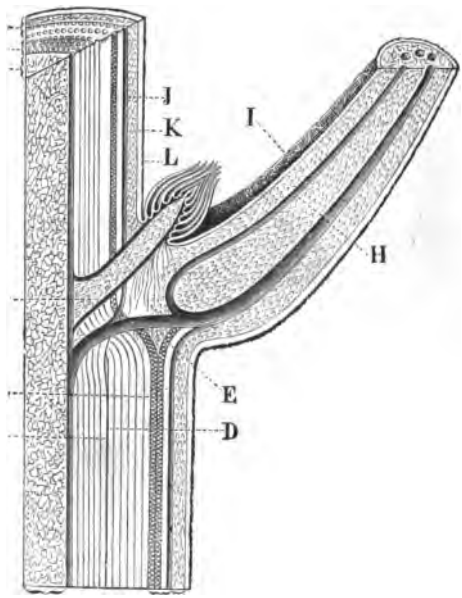


Fig. 7. Coupe verticale grossie d'une portion de bourgeon munie d'un jeune bouton et d'un fragment du pétiole.

En dehors du canal médullaire et jusqu'à l'écorce est situé le *corps ligneux* (B, *fig.* 6 et 7)

Cette partie de la tige se compose de couches concentriques de bois placées l'une sur l'autre. Chaque couche distincte est le produit de la végétation pendant une année.

Si, à l'aide d'un verre grossissant, on examine attentivement la coupe transversale de l'une de ces couches, on voit qu'elles sont formées par la réunion de petits tubes ou vaisseaux d'autant plus gros qu'ils se rapprochent davantage du centre de la tige (*fig.* 6). Ils sont souvent disposés régulièrement par zones concentriques coupées perpendiculairement par des lignes plus ou moins prolongées, plus ou moins rapprochées. On a donné à ces lignes le nom de *rayons médullaires* (*fig.* 6).

En cherchant à suivre la direction de ces tubes ou vaisseaux qui forment la masse de chaque couche ligneuse, on reconnaît, par la coupe verticale grossie du fragment de bourgeon que nous avons figuré ci-contre, qu'ils naissent toujours de la base d'une feuille (M, *fig.* 7).

On remarque aussi que ceux développés par les feuilles supérieures viennent recouvrir les précédents (D, *fig.* 7), et que tous se prolongent jusqu'à l'extrémité des radicelles.

On voit encore que les vaisseaux s'unissent souvent par faisceaux qui se joignent latéralement de distance en distance (*f*, *fig.* 8), pour se séparer ensuite de manière à envelopper l'arbre comme autant de réseaux ou filets dont les mailles sont très-allongées. Chacune de ces mailles est remplie par un tissu (*r*), analogue à celui de la moelle.

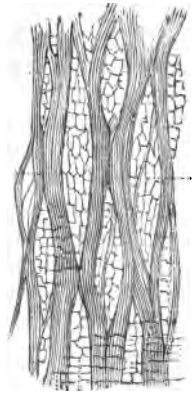


Fig. 8. Coupe longitudinale grossie d'une couche ligneuse.

Il résulte de ce mode de structure des couches ligneuses que la plus jeune est toujours à l'extérieur du corps ligneux, et que chacune d'elles embrasse l'arbre dans toute son étendue. En faisant abstraction des ramifications de la tige et de la racine, la réunion de ces couches ligneuses présente la forme de deux cônes réunis par leur base. Le point de réunion correspond au collet de la racine (A, *fig.* 9).

Le corps ligneux présente deux parties ordinairement distinctes : le *bois parfait* et l'*aubier*.

Le bois parfait comprend les couches ligneuses les plus rapprochées du centre de la tige (*a*, *fig.* 6). Elles offrent presque toujours une couleur plus intense et une plus grande dureté que les autres. Les couches ligneuses les plus extérieures constituent l'aubier (*b*, *fig.* 6). On les reconnaît à leur couleur moins foncée et à leur dureté moins grande. Néanmoins il est des espèces dans lesquelles le bois parfait et l'aubier offrent très-peu de différence. Cela se remarque surtout dans le peuplier, le marronnier et autres arbres à bois blanc.

Fig. 9. Ensemble des couches ligneuses du tronc et du corps de la racine.

La partie que l'on rencontre après le corps ligneux, en allant du centre à la circonférence, est l'*écorce* (C, *fig.* 6 et 7). On y distingue le *liber*, les *couches corticales*, le *tissu sous-épidermoïde*, et l'*épiderme*.

Le liber est la couche la plus intérieure de l'écorce, celle qui est immédiatement en contact avec l'aubier (*c*, *fig.* 6 et 7); il se compose d'un grand nombre de couches minces et flexibles dont la réunion a été comparée aux feuillets d'un livre. C'est de là que lui est venu le nom de *liber*. Chacun de ces feuillets est formé par un réseau de tubes ou vaisseaux qui, comme les couches ligneuses, se prolongent depuis la base d'une feuille où ils prennent naissance (E, *fig.* 7) jusqu'à l'extrémité des radicelles. Une chose digne de remarque, c'est que les nouvelles couches du liber qui naissent des feuilles supérieures s'appliquent au-dessous de celles qui sont précédemment formées (F, *fig.* 7). La couche du liber la plus jeune est donc toujours la plus intérieure de l'écorce, tandis que dans le corps ligneux, c'est le contraire qui a lieu. Les mailles formées par les vaisseaux de chaque couche du liber sont remplies par un tissu analogue à la moelle.

En dehors des couches du liber, mais seulement dans les arbres un peu âgés, on aperçoit un certain nombre d'autres cou-

ches, analogues, par leur contexture, à celle du liber, mais desséchées et inertes, et qui, déchirées par le grossissement du tronc, apparaissent à la surface sous la forme de losanges plus ou moins réguliers: ce sont les *couches corticales* proprement dites (*d*, *fig.* 6). Ces parties ne sont autre chose que d'anciennes couches du liber dont les fonctions ont cessé, et qui sont repoussées au dehors par celles formées annuellement au-dessous d'elles. Dans les jeunes tiges ou les jeunes branches, on rencontre au-dessus du liber, à la place des couches corticales dont nous venons de parler, un tissu tout à fait herbacé, de couleur verdâtre et analogue à la moelle : c'est le *tissu sous-épidermoïde* (*e*, *fig.* 7 et 10).

Fig. 10. Coupe transversale de l'écorce d'une jeune tige.

Enfin, toujours dans les jeunes tiges, au delà du tissu sous-épidermoïde, et tout à fait à la surface, on observe une couche mince souvent transparente : c'est l'*épiderme* (*f*, *fig.* 7 et 10).

Boutons. — Les boutons (B, *fig.* 11), se montrent ordinairement à l'extrémité des rameaux et à l'aisselle des feuilles. Ils sont ronds, ovales ou coniques, et peuvent être considérés comme le rudiment, le germe des jeunes rameaux qui se développent l'année suivante.

Fig. 11. Bouton du marronnier.

Les boutons des arbres de nos climats sont toujours revêtus d'une enveloppe écailleuse composée de petites lames en forme de cuiller ou d'écailles de poisson. Les écailles extérieures sont sèches, dures et quelquefois enduites de sucs résineux qui empêchent l'accès de l'humidité; les écailles intérieures sont couvertes d'un duvet souvent épais. Les boutons emploient ordinairement une année entière à leur développement parfait.

Lorsqu'au printemps les boutons commencent à naître, on leur donne le nom d'*œil*. Vers la fin de l'automne, les yeux complétement formés prennent le nom de *boutons proprement dits*.

Nous verrons, en traitant de la taille des arbres fruitiers, que

les boutons reçoivent encore des noms différents, suivant les produits auxquels ils donnent lieu ou d'après leur position sur l'arbre.

Quant aux parties du rameau qui donnent naissance aux boutons, on voit par la figure précédente (G, *fig.* 7), qu'elles sont une déviation ou un prolongement des vaisseaux du canal médullaire. Ceux-ci forment une sorte de petit axe rempli d'un tissu analogue à la moelle, et au sommet duquel se forme le bouton, soit à l'aisselle des feuilles, soit à l'extrémité des rameaux. C'est de ce petit axe que naît le canal médullaire, qui s'allonge à mesure que le bourgeon se développe.

Il résulte de ce mode de formation que le canal médullaire des ramifications n'est pas immédiatement contigu au canal médullaire de la tige ; il en est séparé par le petit axe dont nous venons de parler (A, *fig.* 12).

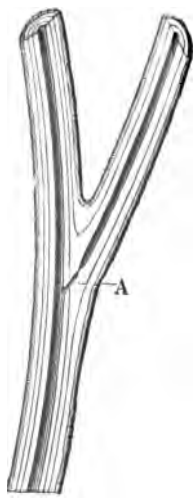


Fig. 12. Coupe verticale d'une jeune tige.

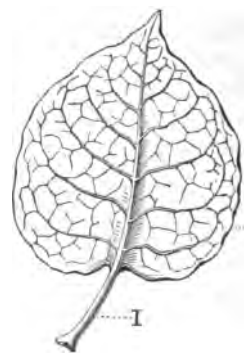


Fig. 13. Feuille de lilas.

On donne le nom de *mérithalle* ou entre-nœud, à l'espace compris entre chaque bouton sur le rameau. Ainsi la portion du rameau existant de B en C (*fig.* 11) est un mérithalle.

Feuilles. — Au temps du bourgeonnement, ce qui a lieu vers le mois d'avril, la base des boutons se gonfle, fait entr'ou-

vrir l'enveloppe écailleuse : dès lors l'air et la lumière pénètrent jusqu'aux jeunes feuilles, qui verdissent, se fortifient et se déploient.

La feuille présente deux parties ordinairement distinctes, le *pétiole* et le *disque*.

Le *pétiole* ou queue de la feuille (I, *fig.* 7 et 13) est le petit support qui unit le disque au bourgeon. C'est la déviation des vaisseaux du canal médullaire du bourgeon qui porte la feuille (H, *fig.* 7). Ces vaisseaux forment, au centre du pétiole, une sorte de cylindre rempli et entouré de toutes parts par un tissu analogue à la moelle. Ils se prolongent de là jusque dans le disque de la feuille.

Le *disque* (B, *fig.* 13) est la lame mince et élargie que supporte le pétiole. Il résulte du prolongement et de l'expansion des vaisseaux qui forment ce dernier. Ces vaisseaux traversent la feuille dans toute sa longueur, et forment ce que l'on nomme les *côtes* ou *nervures* de la feuille. Les nervures principales se subdivisent à l'infini, et forment un réseau dont les mailles, très-rapprochées, sont remplies par un tissu analogue à la moelle, et auquel on a donné le nom de *parenchyme* de la feuille.

Si, à l'aide d'un instrument grossissant, on examine l'une des faces d'une feuille, on la voit couverte, surtout la face inférieure, d'une infinité de petites ouvertures auxquelles on donne le nom de *pores* ou *stomates*. Toutes les surfaces vertes des plantes, c'est-à-dire les feuilles, les bourgeons et même les fruits, sont couvertes de ces pores.

ORGANES REPRODUCTEURS.

On donne le nom d'*organes reproducteurs* aux fleurs et aux fruits, parce qu'ils concourent à la reproduction de l'espèce.

Fleurs. — On remarque dans la fleur les *enveloppes florales* et les *organes sexuels*.

1° Les enveloppes florales se composent ordinairement du *calice* et de la *corolle ;* pour les reconnaître facilement, choisissons la fleur de l'amandier, où ils sont tous deux bien apparents.

L'enveloppe la plus externe, se présentant sous forme de

cinq petites lames, terminées en pointe et colorées en vert (A, *fig.* 14), est le *calice.* Le calice est formé, tantôt d'une seule pièce, comme dans les *magnoliers*, le *tulipier*, tantôt de plu-

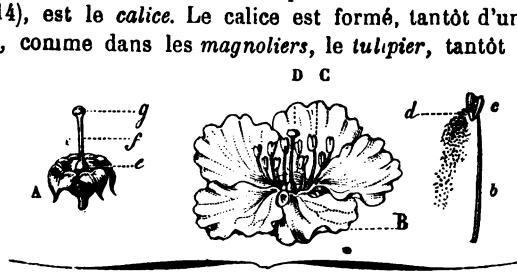


Fig. 14.

Pistil et calice de l'amandier. — Fleur d'amandier. — Étamine et pollen de l'amandier.

sieurs pièces distinctes, comme dans les *csites.* On donne, dans ce second cas, le nom de *folioles calicinales* aux divisions du calice.

Immédiatement après le calice, on rencontre cinq lames de forme arrondie et remarquables par un brillant coloris (B, *fig.* 14) : c'est la *corolle.* Ainsi que le calice, la corolle est tantôt d'une seule pièce, comme dans les *rosages*, tantôt composée de plusieurs pièces distinctes, comme dans le *pêcher*, le *rosier*, etc. On donne le nom de *pétales* aux divisions de la corolle.

2° Les organes sexuels sont les *étamines* et le *pistil.*

Les filets grêles insérés à la base de la corolle et portant à leur sommet une masse colorée sont les *étamines* (C, *fig.* 14).

Les étamines sont les *organes mâles* des plantes. Elles offrent trois parties :

Le *filet* (*b*, *fig.* 14), support filamenteux qui balance l'anthère à son sommet ;

L'*anthère* (*c*, *fig.* 14), sorte de petite bourse ou capsule qui, ordinairement colorée, contient le pollen et termine le filet.

Le *pollen* (*d*, *fig.* 14), poussière fécondante des végétaux, s'échappe de l'anthère, qui s'ouvre lors de la fécondation. Cette poussière fécondante, vue à travers un instrument grossissant, offre l'aspect de petits globules remplis d'une liqueur séminale jaunâtre, limpide et gluante.

Un filet incolore, entouré par les étamines et surmontant un corps oblong au centre de la fleur, compose le *pistil* (D, *fig.* 14).

Le pistil est l'*organe femelle* des plantes. Il est formé de trois parties.

L'*ovaire e, fig.* 14), partie plus ou moins dilatée placée à la base du pistil. Cet organe renferme les jeunes semences encore imparfaites et destinées à être fécondées. Il les abrite jusqu'au temps de la maturation du fruit, et prépare dans son tissu les sucs nécessaires à leur développement.

Le *style* (*f, fig.* 14), filet que supporte l'ovaire et qui est terminé par le stigmate. Cet organe n'est pas indispensable à la reproduction; aussi manque-t-il dans plusieurs espèces ; le stigmate est alors immédiatement attaché sur l'ovaire.

Le *stigmate* (*g, fig.* 14), corps glanduleux, pubescent et humide, ordinairement placé au sommet du style et offrant à sa surface l'orifice de vaisseaux assez larges qui établissent une communication directe entre le stigmate et les loges de l'ovaire. Il est nécessaire à la fécondation. C'est la partie essentielle de l'organe femelle, comme l'anthère est la partie essentielle de l'organe mâle.

Les enveloppes florales, le calice et la corolle, ne sont point indispensables pour la fructification, car ils manquent complétement dans certaines espèces ; mais il n'en est pas ainsi des organes sexuels ; ceux-ci existent dans tous les arbres : sans eux, il n'est point de reproduction naturelle possible.

Quelques espèces d'arbres présentent, quant à la place qu'occupent les organes sexuels les uns par rapport aux autres, des phénomènes dignes d'être remarqués. Souvent les étamines et le pistil sont réunis dans la même fleur. On appelle alors ces fleurs *hermaphrodites*. D'autres fois, les fleurs n'offrent que des étamines, et reçoivent le nom de *fleurs mâles* ou bien ne présentent qu'un pistil, et prennent le nom de *fleurs femelles*.

Les arbres dont les fleurs représentent les deux sexes, comme le *prunier*, le *pommier* et un grand nombre d'autres, sont dits *arbres hermaphrodites*.

D'autres espèces présentent des fleurs mâles et des fleurs femelles réunies sur le même individu. Ces arbres sont dits *monoïques*. De ce nombre sont le noisetier, le chêne. Les fleurs

mâles de noisetier (♂, *fig.* 15) apparaissent au printemps sous forme de longs chatons jaunâtres dus à la réunion de petits groupes d'étamines fixés à un axe filiforme, et séparés les uns des autres par des écailles. Les fleurs femelles (♀) offrent l'aspect de boutons écailleux surmontés d'un groupe de petits filets

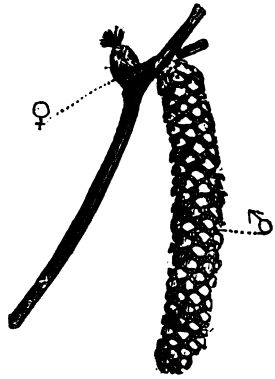


Fig. 15. Fleurs mâles et fleurs femelles du noisetier.

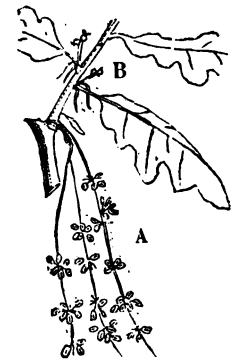


Fig. 16. Fleurs mâles et fleurs femelles du chêne.

d'un rouge vif. Ces filets sont les styles de ces fleurs femelles. Le chêne présente la même disposition. Les fleurs mâles se composent des chatons (A, *fig.* 16), et les fleurs femelles, des petits corps arrondis B.

Quelquefois encore les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent, dans certaines espèces, isolées sur des individus différents ; de sorte qu'il y a un individu mâle et un individu femelle. Ce dernier phénomène se remarque dans la plupart des *saules*, des *peupliers*, dans les *genévriers*, etc. : ces arbres sont dits *dioïques*.

Nous venons d'esquisser rapidement la structure générale des fleurs. Le nombre et la forme des divers organes qui les composent varient à l'infini en raison des espèces ; mais ce nombre et cette forme sont toujours semblables pour tous les individus d'une même espèce : toutes les fleurs d'une espèce donnée présentent constamment le même nombre d'étamines ; leur corolle

est toujours composée d'un nombre égal de pétales. Néanmoins la culture et diverses circonstances accidentelles peuvent altérer diversement l'organisation des fleurs, et augmenter le nombre de certains organes aux dépens de certains autres.

Les soins de la culture, l'abondance des engrais, peuvent, en déterminant une affluence extraordinaire de sucs nourriciers, faire produire à un arbre des semences qui, confiées à la terre, donneront des individus dont les fleurs offriront plus de pétales que ne le comporte leur espèce ; mais cette augmentation de pétales se fait toujours aux dépens du nombre des étamines, dont une certaine quantité se déforme, s'élargit et se transforme en pétales.

Il pourra même se faire que toutes les étamines, et jusqu'aux pistils, subissent cette transformation ; alors, les sexes se trouvant ainsi anéantis, il n'y aura plus, pour ces individus, de fécondation possible, et par conséquent pas de fruits à attendre.

On a donné aux fleurs les noms suivants en raison de leurs différents degrés d'altération.

Celle qui n'offre que le nombre de pétales qui convient à son espèce s'appelle *fleur simple.*

Celle qui acquiert un plus grand nombre de pétales qu'elle ne doit en avoir naturellement, mais dans laquelle les organes sexuels subsistent encore en partie et donnent naissance à quelques graines, a été nommée *fleur double :* telles sont certaines variétés du *rosier.*

Celle dont la corolle est occupée tout entière par des pétales provenues de la déformation des étamines et des pistils, et qui, par cette raison, reste complétement stérile, est la *fleur pleine.* Telles sont certaines variétés de pêchers, de cerisiers, de rosiers à fleurs pleines.

Enfin, on donne le nom de *fleurs prolifères* à une altération qui consiste dans le développement d'une fleur au centre d'une autre fleur. Les rosiers présentent quelquefois ce phénomène. La figure 17 en offre un exemple. Le calice (C) est transformé en feuilles. Les pétales (P) sont plus nombreux qu'ils ne devraient l'être, leur nombre s'est accru aux dépens des étamines. Un axe (A) occupe le centre de la fleur et s'est développé au détriment des pistils. Cet axe porte à son sommet une seconde

fleur en bouton. On remarque, en outre, que cet axe supporte quelques petites lames (F) qui ne sont autre chose que des étamines déformées et entraînées par l'axe.

Fruit. — Lorsque la fécondation est achevée, les enveloppes

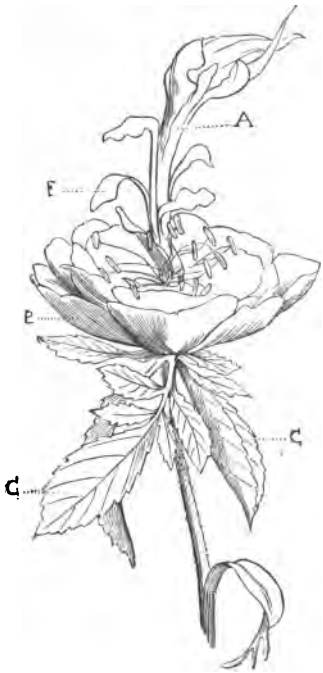


Fig. 17. Rose prolifère.

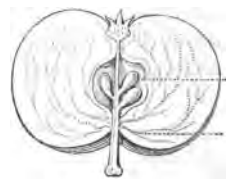


Fig. 18. Coupe verticale d'une pomme.

Fig. 19. Fruit du pois cultivé.

florales et les organes sexuels se flétrissent et tombent. L'ovaire seul continue de croître et devient le fruit.

On distingue dans le fruit deux parties principales, le *péricarpe* et les *semences*.

1° Le péricarpe est la partie externe du fruit : c'est celle qui enveloppe la semence ; tout ce qui n'est pas la semence fait partie du péricarpe (A, *fig.* 18). Le péricarpe est *sec*, c'est-à-dire

qu'il est formé par une substance ligneuse, comme dans la noisette ; ou *coriace*, comme dans les téguments des féviers, des pois (B, *fig.* 19), les fruits des hêtres, des chênes, des arbres résineux, etc. ; ou *charnu*, c'est-à-dire formé par un tissu tendre et succulent, comme la pomme (A, *fig.* 18), la poire, etc.

2° La semence (B, *fig.* 18) contient les rudiments d'une nouvelle plante semblable à celle qui l'a produite. C'est par la fécondation que ces rudiments ont été vivifiés, c'est-à-dire qu'ils ont acquis la faculté de se développer dès qu'ils auront rencontré les circonstances favorables à leur évolution.

La semence se compose, en général, de quatre parties.

Elle est attachée au péricarpe par un filet composé de vaisseaux (A, *fig.* 19) et auquel on a donné le nom de *cordon ombilical*. C'est par lui que la semence reçoit l'influence fécondatrice et les fluides propres à son développement et à sa nutrition.

La *tunique* est l'enveloppe la plus externe de la graine (A, *fig.* 20).

Le *périsperme* (B, *fig.* 20) est une substance de nature tantôt cornée, tantôt farineuse, qui enveloppe l'embryon dans les graines de plusieurs espèces. Celles des arbres résineux, dont nous avons choisi une semence comme exemple, offrent un périsperme ; beaucoup d'espèces en sont privées : tels sont le *chêne*, le *marronnier*, etc.

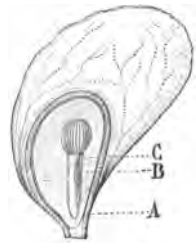


Fig. 20. Coupe verticale d'une semence de pin.

L'*embryon* (C, *fig.* 20) est la partie de la graine que recouvrent le périsperme et la tunique, et qui devient plante en se développant.

On reconnaît dans l'embryon trois parties principales ; choisissons comme exemple une graine de *fève de marais*.

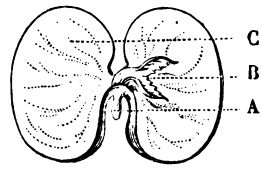


Fig. 21. Embryon de la fève de marais ouvert.

La *radicule* (A, *fig.* 21) est dirigée vers l'extérieur de la graine, c'est le rudiment de la racine. Cette partie, qui se développe la première lors de la germination, absorbe dans la terre la nourriture nécessaire à la jeune plante.

La *plumule* (B, *fig.* 21) tend au contraire vers le centre de la graine.

Cet organe, destiné à former la tige de la jeune plante, se développe en sens inverse de la radicule.

Les *cotylédons* (C., *fig.* 21) sont deux ou un plus grand nombre d'organes semblables. Ils sont tantôt épais et charnus, comme dans le *marronnier*, le *chêne*; tantôt minces et foliacés, comme dans le *hêtre*.

ORGANES ÉLÉMENTAIRES.

Tous les organes dont nous nous sommes occupé jusqu'à présent sont eux-mêmes formés d'organes plus simples. Si l'on soumet à une macération prolongée ou à l'ébullition dans l'eau une partie quelconque d'un végétal, on obtient en dernière analyse un tissu membraneux qui, examiné à l'aide d'un instrument grossissant, apparaît sous forme d'une masse de tubes ou vaisseaux et de cellules. Ces tubes et ces cellules sont les *organes élémentaires* des arbres.

Lorsqu'un tissu se compose de ces tubes ou vaisseaux, on lui donne le nom de *tissu vasculaire*. Lorsqu'on n'y distingue qu'un assemblage de cellules, on lui donne le nom de *tissu cellulaire*. Tous les arbres offrent, dans la plupart de leurs organes, la réunion de ces deux tissus.

Tissu vasculaire. — Le tissu vasculaire, vu à l'aide d'un verre grossissant, présente l'aspect de tubes qui parcourent les différents organes des plantes, en s'unissant de distance en distance de manière à simuler les mailles allongées d'un filet (*fig.* 22).

On remarque que les parois en sont fermes et percées d'ouvertures latérales qui permettent aux fluides qu'il contient de se répandre de tous côtés. Ce tissu se rencontre particulièrement dans toutes les parties solides de l'arbre. C'est lui qui forme les vaisseaux si abondamment répandus dans les couches du corps ligneux et du liber. Il existe également dans le pétiole, dans les nervures des feuilles, etc.

Tissu cellulaire. — Le tissu cellulaire (*fig.* 23) se présente sous forme d'une multitude de petites vésicules agglomérées,

contiguës les unes aux autres, et dont les parois sont communes. On a comparé avec justesse son apparence à celle de l'eau de savon quand on l'agite.

Les cellules de ce tissu offrent des coupes à peu près hexagones, comme les alvéoles des abeilles. Les parois sont percées de pores ou de fentes infiniment petites et qui établissent des communications entre les cellules. Ces cellules renferment le plus souvent un petit noyau ou *nucléule* qui, dans les parties de la plante frappées par la lumière, est presque toujours de couleur verte.

Fig. 22. Tissu vasculaire.

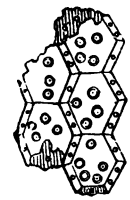


Fig. 23. Tissu cellulaire.

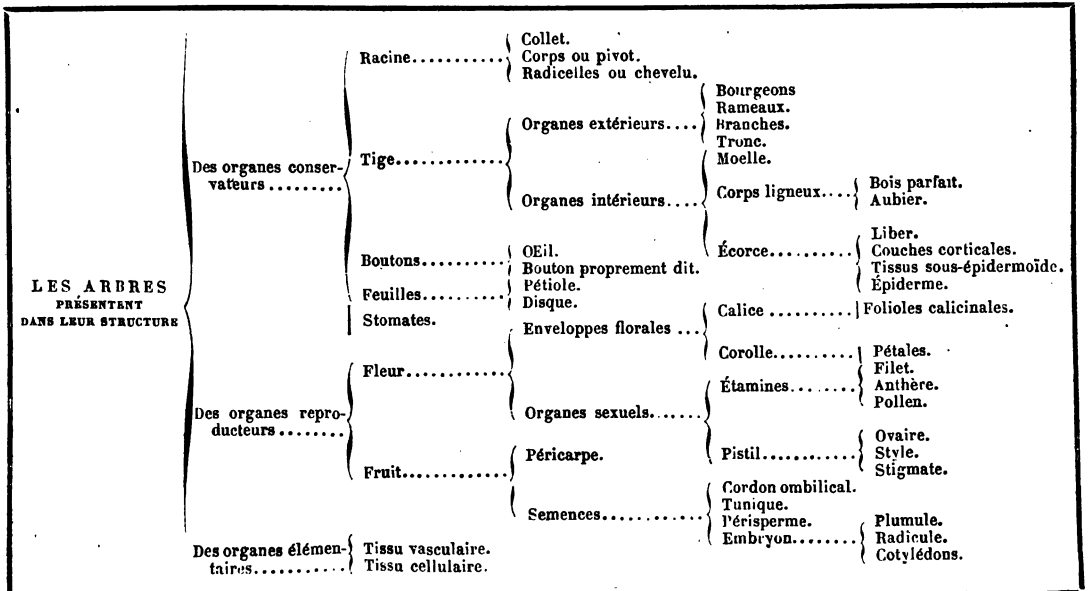
Le tissu cellulaire compose toutes les parties molles des arbres. La moelle en est entièrement formée. On le trouve encore entre les mailles du tissu vasculaire des couches ligneuses et du liber. Le tissu sous-épidermoïde et le parenchyme des feuilles ne sont autre chose que ce tissu; enfin, il donne presque exclusivement naissance à la pulpe des fruits charnus et aux petits renflements placés à l'extrémité de chaque radicelle.

Les parois de ces deux sortes de tissus, d'abord très-minces, s'épaississent progressivement par le développement intérieur de nouvelles parois, qui finissent même souvent par en remplir entièrement la cavité.

Ces tissus sont les deux formes qui servent en quelque sorte de types aux divers tissus qu'on rencontre dans les arbres; mais ils se confondent souvent les uns avec les autres, par d'autres tissus de formes intermédiaires, auxquels on a donné des noms différents, et qu'il nous importe moins de connaître pour comprendre les phénomènes que nous allons étudier.

Tels sont, dans la structure des arbres, les principaux organes que nous avions à examiner. Pour résumer ce que nous venons de voir à cet égard, nous avons placé à la page suivante le tableau analytique de ces organes.

TABLEAU ANALYTIQUE DES PRINCIPAUX ORGANES DES ARBRES.



CHAPITRE DEUXIÈME

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

La physiologie végétale comprend les fonctions que chacun des organes étudiés précédemment remplit dans la vie des plantes, et d'où résultent les différents phénomènes de la végétation, c'est-à-dire la *germination des graines*, la *nutrition*, l'*accroissement*, la *reproduction* et la *mort*. Nous allons examiner ces phénomènes dans l'ordre où ils se produisent, et constater en même temps le rôle que les organes remplissent dans toutes les phases de la végétation.

Germination. — La germination est l'acte par lequel l'embryon de la graine, placé dans les circonstances favorables à son développement, se débarrasse des enveloppss séminales, et se transforme en un végétal parfait semblable à celui qui lui a donné naissance. L'acte de la germination se résume dans les phénomènes suivants :

Dès qu'une graine reçoit les influences favorables à sa germination, elle absorbe l'humidité, elle se gonfle, ses cotylédons (A, *fig.* 24) grossissent, sa radicule (B) s'allonge, la tunique (C) se rompt, et donne passage à la radicule, qui se dirige vers la terre ; la plumule (D) se redresse, se dégage de la tunique; les cotylédons s'étalent, fournissent à la jeune plante la nourriture qu'ils contiennent, puis se flétrissent, et tombent lorsque les premières feuilles sont sutfisamment développées. La germination est alors achevée.

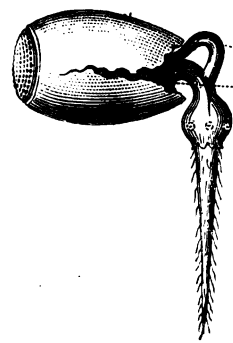


Fig. 24. Gland de chêne en germination.

La germination d'une graine ne peut s'opérer sans le concours de l'*eau*, de *l'air* et de la *chaleur*.

L'eau assouplit les enveloppes, facilite leur rupture, délaye la

substance des cotylédons ou du périsperme, et la rend propre à être absorbée par la jeune plante. La quantité d'eau nécessaire à la germination de chaque graine est toujours en raison du volume de celle-ci.

L'air joue le rôle le plus important dans cette circonstance. Il paraît, d'après des expériences positives, que c'est par l'oxygène qu'il contient que ce gaz concourt à la germination, en modifiant la substance des cotylédons ou du périsperme de manière à la rendre plus propre à la nutrition.

La chaleur détermine l'évolution des germes en stimulant et activant l'énergie vitale. Mais, pour que son action soit efficace, elle doit être appliquée dans certaines limites. Ainsi, si la température était élevée à 45 ou 50°, l'humidité du sol serait vaporisée et la germination ne s'effectuerait pas. Il en serait encore de même si la température était abaissée au-dessous de zéro, point où les liquides se congèlent. C'est donc entre ces deux limites extrêmes qu'on doit chercher le degré de température convenable pour la germination des graines de chaque espèce.

La température la plus basse à laquelle les graines puissent germer varie en raison de l'espèce; mais, ce point déterminé, la germination est d'autant plus accélérée, que la chaleur est plus élevée, pourvu qu'elle ne dépasse pas 45 ou 50°.

Bien que l'eau, l'oxygène et la chaleur soient les seuls agents absolument indispensables pour l'accomplissement du phénomène que nous décrivons, on ne peut passer sous silence l'action du sol dans lequel la graine est semée. Ce milieu est nécessaire à la germination de la plupart des espèces. Il sert de support et de soutien aux jeunes plantes, il distribue lentement à chaque graine la quantité d'humidité qui lui est utile, et, dès que la radicule est développée, il lui fournit les liquides chargés de principes nutritifs qu'elle a besoin d'absorber. La lumière nuit à la germination en empêchant l'action efficace du gaz oxygène, le sol influe donc encore favorablement dans ce phénomène en privant les graines de la présence de la lumière.

La qualité du sol influe sur le succès de la germination. L'expérience a démontré que les graines germent plus facilement dans les terrains légers que dans ceux qui sont lourds et com-

pacts. La surface de ces derniers se durcit en une croûte imperméable, prive les graines de l'influence de l'air et en retarde la germination. D'autres fois ils retiennent l'eau en trop grande abondance; les semences s'y trouvent comme noyées et pourrissent. Les sols légers sont, au contraire, très-perméables à l'air et à l'eau; les semences y sont soumises à l'influence de l'oxygène, et y trouvent une humidité suffisante. Enfin la profondeur à laquelle les graines sont enterrées agit encore sur la germination. On conçoit que, si ces graines sont recouvertes de telle manière que l'air ne puisse les atteindre, leur évolution restera stationnaire. Elles souffriront également si elles sont posées seulement à la surface du sol, où les plus grosses surtout ne trouveront pas assez d'humidité.

D'après ces motifs, on a posé les principes suivants :

1° Les grosses graines doivent être enterrées plus profondément que les petites, parce qu'elles ont besoin, pour germer, d'une plus grande quantité d'humidité.

2° Les mêmes graines doivent être enterrées plus profondément dans un terrain léger que dans un sol compacte, parce que le premier retient moins l'humidité que le second, et qu'il est plus perméable à l'air.

Les trois agents précédents, combinés dans les proportions les plus favorables aux besoins de chaque sorte de semence, agissent avec plus ou moins d'intensité, en raison de l'organisation propre à chacune d'elles. De là, les différences de temps qu'exige chaque espèce pour germer.

En général, les graines d'arbres germent plus lentement que celles des plantes herbacées : cela tient à ce que les premières sont habituellement recouvertes d'une tunique moins perméable à l'humidité que les secondes. C'est aussi par cette raison que les graines d'arbres d'une consistance osseuse (les *néfliers*, les *rosiers*) lèvent plus lentement que les autres.

Les semences se développent d'autant plus rapidement qu'elles sont plus nouvellement récoltées : encore imbibées de leur eau de végétation, leur tunique se laisse plus facilement pénétrer par l'humidité extérieure. D'ailleurs, en vieillissant, l'embryon s'engourdit et perd une partie de son énergie vitale.

Nutrition. — Les substances propres à la végétation des ar-

bres sont d'abord introduites dans leurs organes, puis modifiées, préparées de manière à servir ensuite à leur accroissement. Ces phénomènes constituent la *nutrition*. Occupons-nous du mode d'absorption de ces substances, en recherchant avant tout de quelle nature elles sont en général.

Les végétaux contiennent du carbone, de l'eau toute formée, ou ses éléments (oxygène et hydrogène), du phosphore, du soufre, des oxydes métalliques unis aux acides phosphorique, sulfurique et silicique, des chlorures, des bases alcalines (potasse, soude, chaux, magnésie) combinées à des acides végétaux. Les plantes ont donc besoin, pour vivre, d'absorber incessamment de l'eau ou ses éléments, de l'air ou ses éléments, de l'acide carbonique et certaines matières minérales. C'est du sol et de l'atmosphère qu'elles tirent toutes ces matières alimentaires. Dans la terre, les racines puisent l'eau, les substances minérales ou salines et les substances organiques fournies par les engrais; substances qui consistent en des composés riches en carbone et en azote. De leur côté, les feuilles absorbent, dans l'atmosphère qui les baigne de toutes parts, le gaz acide carbonique, l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, qui fournissent aux tissus la plus grande partie du charbon, de l'azote et du soufre qu'on rencontre dans leur constitution intime. Mais comment tous ces principes élémentaires sont-ils introduits dans la jeune plante? Posons d'abord en principe que toutes les substances solides dont nous venons de parler ne peuvent pénétrer dans les végétaux qu'à l'état de dissolution dans l'eau ou à l'état gazeux. L'épiderme des racines est dépourvu de stomates ou pores, et ceux qui existent sur les organes foliacés sont beaucoup trop ténus pour permettre à ces matières d'être introduites à l'état solide. L'eau, outre qu'elle est un élément nutritif pour les plantes, sert donc encore de véhicule pour l'introduction et la répartition des particules nutritives dans toutes les parties de l'arbre.

Les organes absorbants des arbres sont les racines et les feuilles. Occupons-nous d'abord de l'absorption par les racines.

Les racines puisent dans la terre des gaz et des fluides aqueux qui tiennent en dissolution les matières propres à la nutrition des arbres. Pour se convaincre de ce fait, il suffit de placer les

racines d'un jeune arbre dans un vase rempli d'eau. Cet arbre continuera de végéter, et l'on verra le liquide diminuer progressivement. La même expérience peut servir à démontrer l'existence d'un second fait, c'est que l'absorption des racines a lieu surtout pendant le jour. En effet, on voit le liquide diminuer sensiblement du matin au soir et très-peu du soir au matin.

Fig. 25. Jeune arbre dont les radicelles seules plongent dans l'eau.

Nous savons déjà que c'est sinon à l'extrémité, du moins vers l'extrémité des radicelles, que réside surtout la propriété d'absorption. Pour prouver l'exactitude de cette assertion, on a disposé (*fig.* 25) un jeune arbre de manière à ce que les radi-

celles seules plongeassent dans l'eau, tandis que le corps de la racine était seulement abrité du contact de l'air. L'arbre a continué de végéter. Puis on a fait le contraire (*fig.* 26) ; on a

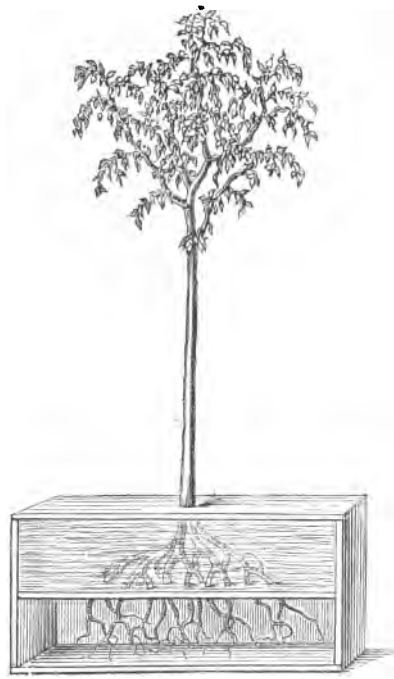


Fig. 26. Jeune arbre dont le corps seul de la racine plonge dans l'eau.

placé le corps de la racine dans l'eau, tandis que les radicelles étaient privées de son contact; la végétation s'est arrêtée tout à coup et les feuilles se sont flétries. Ces deux expériences sont concluantes.

On doit à M. Dutrochet l'explication du phénomène par lequel les liquides répandus dans le sol pénètrent dans les extrémités radiculaires, recouvertes cependant par une membrane

continue. Ce résultat est dû à une force nommée *endosmose*, qui fait que deux liquides de densité différente et séparés par une membrane animale ou végétale, traverseront cette membrane pour se mettre en équilibre. Ainsi, qu'une petite vessie membraneuse (C, *fig.* 27), remplie d'eau sucrée ou gommeuse soit fixée à la base d'un tube à double courbure, rempli lui-même d'eau sucrée de B en A, et de mercure d'A en A : qu'on plonge la vessie dans un vase rempli d'eau pure, et l'on verra bientôt celle-ci, pénétrant à travers la vessie, exercer une pression telle sur la colonne de mercure, que cette dernière pourra s'élever à plus d'un mètre dans l'espace de deux jours. C'est sous l'influence de ce même phénomène de l'endosmose qu'on voit les cerises et les prunes se déchirer lorsqu'elles sont mouillées par les pluies aux approches de leur maturité.

Fig. 27. Expérience pour démontrer le phénomène de l'endosmose.

Dès que l'eau du sol, chargée de matières solubles est entrée dans les radicelles, elle fait partie des sucs du végétal : c'est à ce fluide que l'on donne le nom de *séve proprement dite*. Étudions maintenant quelle direction cette séve suit dans l'arbre, et quelles sont les parties de la tige qui servent à la circulation.

La séve, absorbée par les racines, s'élève jusqu'aux feuilles ;

c'est à ce phénomène qu'on donne le nom d'*ascension de la séve* ou *séve montante*. Les expériences les plus concluantes sont venues démontrer que c'est par le corps ligneux que s'opère le mouvement d'ascension. Voici l'expérience principale qui, répétée par plusieurs physiologistes et par nous, est venue éclairer cette question. On arrosa un jeune arbre, placé dans un vase, avec un liquide coloré. Après plusieurs jours d'expérience, on coupa transversalement la tige de cet arbre, et l'on reconnut, à la couleur des parties qui avaient servi à la circulation, que le liquide avait suivi dans son mouvement d'ascension seulement les vaisseaux formant les deux ou trois couches les plus extérieures de l'aubier. L'ascension de la séve s'opère donc par les couches d'aubier les plus jeunes; de là elle passe dans les vaisseaux qui forment la pétiole (H, *fig.* 7), puis elle se répartit dans toute l'étendue de la feuille.

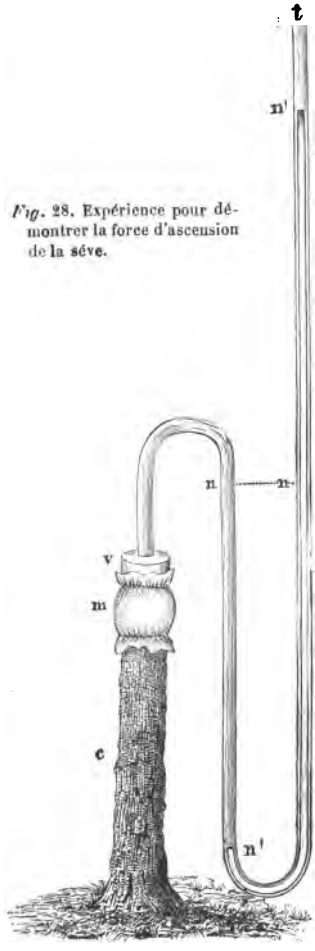


Fig. 28. Expérience pour démontrer la force d'ascension de la séve.

C'est encore à l'endosmose qu'on doit attribuer en grande partie la force qui détermine l'ascension de la séve; toutefois, l'action de l'évaporation sur toutes les parties vertes des arbres vient encore aider à ce mouvement ascensionnel, en produisant dans les tissus environnants un vide qui attire à lui la séve des racines. Cette force

d'ascension est telle, que si l'on coupe, au printemps, un cep de vigne *c* (*fig.* 28) près de sa base, et que l'on adapte sur cette coupe *m* un tube à double courbure *t*, rempli de mercure jusqu'aux points *n,n*, on voit bientôt la séve qui s'échappe de la section exercer une pression telle sur la colonne de mercure, que cette dernière arrive aux points *n'* et *n'*, et peut s'élever ainsi à plus d un mètre au-dessus de son niveau.

Les racines ne sont pas les seuls organes absorbants; les feuilles remplissent aussi cette fonction, et puisent dans l'atmosphère, de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique et de l'oxygène. Cette absorption se fait particulièrement par les pores de la face inférieure des feuilles. Dans les racines, cette introduction de fluides a lieu surtout pendant le jour; dans les feuilles, au contraire, elle s'opère pendant la nuit. Les fluides absorbés par les racines et par les feuilles sont accumulés dans les cellules répandues entre les mailles qui composent les parties foliacées de l'arbre.

La séve ascendante, parvenue dans les feuilles, y subit plusieurs modifications : d'abord, elle abandonne une grande partie de son humidité, qui est rejetée dans l'atmosphère sous forme de vapeur aqueuse par toutes les parties vertes, et surtout par les pores qui couvrent la face supérieure des feuilles. Ce premier fait a été clairement démontré par les expériences de Hales, célèbre physiologiste anglais. Il planta (*fig.* 29) un soleil des jardins dans un vase fermé par une platine percée seulement par deux ouvertures, l'une pour laisser passer la tige de la plante, l'autre pour pratiquer des arrosements. Le pot et la plante furent soigneusement pesés, soir et matin, pendant quinze jours. Il résulta de ces observations que la plante perdit par l'évaporation 600 grammes d'eau par jour.

La même expérience a servi à démontrer que cette exhalation a lieu surtout sous l'influence de la lumière. Ainsi, en pesant le matin le pot et la plante, il ne trouva pas de perte appréciable.

Quelquefois cette transpiration est si considérable, qu'elle devient sensible, comme la sueur, sous forme de gouttelettes. Ceci explique la présence des gouttelettes d'eau qu'on observe fréquemment sur les feuilles de quelques espèces aux premiers rayons du soleil levant. On avait cru d'abord que cette humi-

dité était produite par la rosée; mais on a reconnu qu'elle s'observe de même sur les plantes recouvertes pendant la nuit d'une cloche de verre, et qu'elle devait être rapportée en grande partie à la transpiration des plantes.

Fig. 29. Soleil des jardins.

La modification la plus importante subie dans les feuilles par la séve ascendante est incontestablement la suivante.

Nous savons que, d'un côté, cette séve tient en dissolution des matières carbonées provenant des engrais répandus dans le sol. D'un autre côté, nous avons vu que les feuilles absorbent du gaz oxygène dans l'air pendant la nuit; or des expériences minutieuses ont démontré que le gaz oxygène s'unit aux matières carbonées pour former du gaz acide carbonique; puis, que ce dernier gaz est ensuite décomposé, que le carbone est fixé dans le végétal, et le gaz oxygène reversé dans l'air. Le gaz acide carbonique, puisé dans l'air par les feuilles en même temps que le gaz oxygène et les vapeurs aqueuses, subit la même décomposition. Ce qu'il y a de remarquable dans ce phénomène, c'est qu'il n'a lieu que sous l'influence des rayons solaires.

L'expérience suivante vient, du reste, prouver d'une manière bien évidente cette absorption de l'acide carbonique par les feuilles, sa décomposition sous l'influence de la lumière et la fixation du carbone dans la plante. Si l'on place sur une même

cuvette (*a*, *fig.* 30) deux bocaux renversés, l'un, *b*, ainsi que la cuvette, plein d'eau distillée dans laquelle nage une plante de menthe aquatique, l'autre, *c*, rempli d'acide carbonique; qu'on surmonte l'eau de la cuvette d'une épaisse couche d'huile, pour éviter le contact de l'air atmosphérique, et qu'on expose l'appareil au soleil, voici ce qui a lieu : l'acide carbonique est progressivement absorbé par l'eau, qui le cède à mesure à la plante de menthe; celle-ci le décompose et rejette l'oxygène, lequel s'accumule successivement au sommet du bocal, *b*, tandis que l'on voit l'eau s'élever dans le bocal, *c*, et y occuper un espace à peu près égal à celui de l'oxygène qui s'accumule au-dessus de la plante de menthe.

D'un autre côté, si un jeune arbre en végétation est plongé dans une obscurité complète, les parties qui se développent, contiennent, à volume égal, une bien moins grande proportion de charbon que celles développées à la lumière; en outre, elles sont d'une couleur jaunâtre et chargées d'une bien plus grande quantité de fluides aqueux. Ceci prouve évidemment que le carbone ou charbon ne peut être fixé dans la plante qu'à l'aide du concours de la lumière, et que la présence de cet agent est également nécessaire pour que la sève se dé-

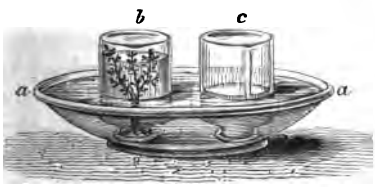


Fig. 30.

Fig. 31.

barrasse de son eau surabondante au moyen de la transpiration.

Telles sont les principales modifications que subissent, dans les feuilles, les divers fluides absorbés, avant de servir à l'accroissement des arbres. Voyons maintenant quelle route suit cette sève pour arriver aux différents points où doivent se faire de nouveaux développements.

La sève, après avoir reçu les modifications précédentes dans le tissu cellulaire des feuilles, devient moins liquide, et acquiert le caractère d'un nouveau fluide, connu sous le nom de *cambium*. Ainsi préparé, le cambium passe des cellules de la feuille dans les nervures du même organe, composées, comme nous le savons, de vaisseaux ou tissu vasculaire. Il circule dans ces vaisseaux, et parvient, en descendant, jusqu'à la base du pétiole. Là, il détermine la formation d'une couche d'aubier et de liber, puis une partie descend par les vaisseaux de cette même couche de liber (*fig.* 7). On donne à ce second mouvement de la sève le nom de *sève descendante*.

Plusieurs physiologistes ont nié le passage du cambium ou sève descendante par le liber Ils ont pensé qu'il suivait les vaisseaux de la couche d'aubier. Le fait suivant est venu donner tort à cette opinion. Si on enlève un anneau d'écorce à la tige ou à une branche d'un arbre en végétation (A, *fig.* 31), on voit bientôt se former au bord supérieur de la plaie un bourrelet (*a*). Si l'on opère cette section sur une branche dépourvue ou dégarnie de feuilles (B), il ne se forme point de bourrelet à la lèvre supérieure (*b*). Ce bourrelet ne se développe qu'à mesure que les feuilles, apparaissant sur cette branche, viennent élaborer le cambium. Il est difficile de ne pas conclure de ces faits que la sève descendante suit, pour opérer ce mouvement, les couches de liber, et que, arrêtée par la section annulaire, elle donne lieu au bourrelet.

Accroissement. — Le phénomène par lequel le fluide organisateur ou cambium est réparti sur les divers points du végétal et sert à son développement, constitue l'*accroissement*.

On distingue dans l'accroissement celui de la tige et celui des racines. L'accroissement de la tige présente deux phénomènes : l'accroissement en longueur et l'accroissement en diamètre.

Accroissement en longueur. — Le cambium élaboré par

les feuilles pendant tout le temps de la végétation n'est pas employé en totalité à la formation de nouvelles parties : une certaine quantité reste en dépôt dans les tissus de l'arbre pendant l'hiver, pour servir au premier développement, lors du réveil de la végétation, alors qu'il n'y a pas encore de feuilles qui puissent concourir à sa préparation. Pour prouver ce fait, on coupe, vers le milieu de l'hiver, le tronc d'un arbre; on le conserve jusqu'au printemps dans un endroit un peu humide pour empêcher l'évaporation des fluides qu'il renferme, et on le voit, au printemps, développer des bourgeons quelquefois longs d'un mètre. Le tronc étant privé de racines et de feuilles, ces bourgeons sont évidemment alimentés par le cambium tenu en réserve dans les tissus de cette partie de l'arbre.

Au printemps donc, lorsque la température commence à s'élever, les tissus des végétaux, excités par la chaleur, retrouvent toute leur énergie vitale. Les boutons acquièrent une surexcitation particulière ; l'ascension de la séve, des racines vers le sommet de l'arbre, commence à s'effectuer avec une grande force. Ce fluide,comprimé à l'extrémité des rameaux dans les vaisseaux les plus extérieurs de la jeune couche d'aubier (A, *fig.* 32), agit sur les vaisseaux (B et C) qui forment l'axe rudimentaire des boutons et détermine l'allongement de cet axe, c'est alors que commence l'accroissement en longueur des bourgeons, dont les premiers tissus sont constitués à l'aide du cambium tenu en réserve dans les parties environnantes. Ces jeunes bourgeons se composent d'abord d'un axe (B, *fig.* 32) : c'est l'étui médullaire rempli de moelle (D, *fig.* 32). Cet étui médullaire est formé de quelques vaisseaux, puis il est recouvert par une couche très-mince de liber (C), de tissu sous-épidermoïde (E), et d'épiderme (F). Ces différentes parties sont les seules dans les arbres qui se développent de bas en haut, et naissent toujours d'un bouton : c'est le *système ascendant*. Toutes les autres parties se développent constamment de haut en bas, comme nous le verrons bientôt.

Bientôt après cette évolution de l'axe des bourgeons, les premières feuilles (G, *fig.* 32) se déploient, et, commençant immédiatement leurs fonctions, transforment en cambium la séve des racines. Il s'établit alors, dans chacun de ces nouveaux

prolongements, une lutte entre deux effets opposés : la sève ascendante, qui, par sa force, détermine le prolongement des tissus ; et la sève descendante ou cambium, qui, déposant sur son passage des matières nutritives, tend à constituer et à solidifier ces mêmes parties, à diminuer leur élasticité, et à arrêter ainsi leur allongement. Le développement des filets ligneux (H) et du liber (I), qui naissent de la base des feuilles en se dirigeant du haut en bas, contribue aussi beaucoup à arrêter cette élongation, qui cesse toujours vers la fin de l'année, en commençant d'abord par la base des bourgeons.

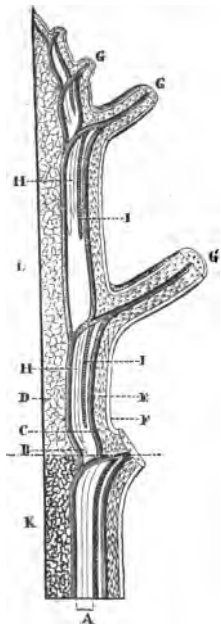


Fig. 32. Coupe verticale grossie d'un fragment de rameau (K) et d'un fragment de bourgeon (L).

Tel est, en général, le mode d'accroissement en hauteur des arbres ; le tronc, les branches et les rameaux, se sont ainsi étendus par le développement successif de bourgeons terminaux.

Ce qu'il y a de remarquable dans ce qui précède, c'est, comme nous venons de le dire, que les bourgeons, après s'être allongés pendant une année environ, restent stationnaires, ou, du moins, que leur prolongement n'a plus lieu que par le développement d'un nouveau bourgeon terminal. Ainsi Duhamel fixa, à d'égales distances les unes des autres, des pointes, disposées sur une ligne longitudinale, sur des troncs, des branches et des rameaux; après plusieurs années d'observation, il ne remarqua pas que l'espace réservé entre ces pointes eût augmenté.

La longueur qu'acquiert chaque bourgeon pendant l'année de son développement, varie en raison de plusieurs circonstances.

Si l'on compare entre eux deux arbres de même espèce placés dans des circonstances différentes, on observera souvent que la plupart des bourgeons développés par l'un seront beaucoup

plus longs que ceux de l'autre. Ce fait a pour cause générale l'inégalité d'action de la séve ascendante et celle de la séve descendante. En effet, si l'un de ces arbres se trouve planté dans un sol humide et dans une position ombragée, la séve ascendante, très-abondante et surtout très-aqueuse, agira avec force sur l'allongement des bourgeons ; d'un autre côté, les fonctions des feuilles se faisant incomplétement, en raison du peu de lumière qui les éclaire, la séve descendante ou cambium sera aussi très-aqueuse et peu riche en principes organisateurs. Il résultera de ces deux causes que les tissus des bourgeons se solidifieront lentement, que les productions descendantes du bois et du liber seront peu abondantes, et que les bourgeons devront acquérir bien plus de longueur dans un temps donné.

Si, au contraire, un autre individu de la même espèce se trouve planté dans un terrain sec, exposé à une lumière très-vive, la séve ascendante sera moins aqueuse et plus riche en principes nutritifs, les feuilles fonctionneront avec une grande énergie, et la séve descendante sera très-riche en molécules organisatrices. Il en résultera que les tissus des bourgeons, étant, d'un côté, soustraits à une partie de l'influence de la séve ascendante, et, de l'autre, recevant une grande quantité de molécules nutritives, se solidifieront bien plus promptement, et que leur allongement se trouvera aussi plus vite arrêté par l'abondance des filets ligneux et corticaux descendants. Ces bourgeons acquerront alors bien moins d'étendue que les précédents dans le même laps de temps.

On trouvera encore des différences très-grandes entre les diverses espèces ligneuses, quant à la longueur de leurs bourgeons. Ici elles ne sont plus dues seulement à l'influence des causes extérieures, mais encore au mode de nutrition particulier à chaque sorte d'arbre. Comparons, par exemple, la vigne et le chêne. La vigne développe des bourgeons qui acquièrent souvent jusqu'à 5 et 6 mètres de long, tandis que, dans le chêne, les plus vigoureux ne dépassent guère un mètre. Cela tient à ce que, la vigne s'assimilant une bien moins grande proportion de matière carbonée que le chêne, les causes qui s'opposent à l'allongement des tissus s'y produisent avec moins d'intensité. Nous pourrions en dire autant du *saule*, du *peuplier*, du *tilleul*,

comparés au *chêne* ; aussi le bois de ces arbres est-il, à volume égal, bien moins riche en charbon que celui du chêne.

L'allongement des bourgeons, observé sur un même individu, offre aussi des différences remarquables. On voit que le bourgeon terminal d'un rameau est toujours plus vigoureux et acquiert plus de longueur que ceux placés au-dessous (B, *fig.* 4). Ce phénomène s'explique quand on songe que la séve ascendante, trouvant moins d'obstacles à circuler dans une ligne droite que dans une ligne brisée, doit agir avec bien plus d'énergie sur l'allongement du bourgeon terminal que sur celui des bourgeons latéraux. Nous devons ajouter que, le bouton terminal d'un rameau étant formé après les boutons latéraux, les vaisseaux ligneux qui y portent la séve des racines recouvrent en grande partie ceux qui alimentent directement les boutons latéraux ; il en résulte que les vaisseaux du bouton terminal, formant immédiatement l'extrémité des radicelles, absorbent plus facilement et en plus grande quantité les fluides répandus dans le sol ; cela est si vrai, que les boutons terminaux se développent toujours avant les boutons latéraux. On voit aussi que plus un rameau développe de bourgeons, moins ceux-ci acquièrent de longueur : la séve ascendante, partageant son action entre les divers bourgeons, agit d'autant moins activement sur chacun d'eux qu'ils sont plus nombreux. Nous nous rappellerons ces principes lorsque nous nous occuperons de la taille des arbres fruitiers et de l'élagage.

Accroissement en diamètre. — L'accroissement en diamètre des diverses parties de la tige commence à s'opérer en même temps que leur développement en longueur. Suivons cet accroissement dans un jeune bourgeon né depuis quelques jours seulement.

A mesure que ce bourgeon s'allonge et que les feuilles se déploient, celles-ci élaborent le cambium. Ce fluide organisateur, une fois formé descend, par les nervures de la feuille, jusqu'à la base du pétiole. Là il produit un certain nombre de vaisseaux ligneux (M, *fig.* 7), qui, naissant de ce point, recouvrent le canal médullaire et se prolongent jusqu'à l'extrémité des radicelles : c'est la première formation de l'aubier. Les feuilles qui se développent au-dessus de la première fournis-

sent également un certain nombre de ces vaisseaux ligneux (D, *fig.* 7) qui recouvrent successivement ceux des feuilles placées au-dessous, et se prolongent également jusqu'à l'extrémité des racines. Ce développement et cette superposition successive de vaisseaux ligneux se produisent sur la jeune tige tant qu'elle donne naissance à de nouvelles feuilles. Vers l'automne, les feuilles venant à disparaître, il n'y a plus préparation de cambium, et les formations ligneuses cessent. La sève ascendante n'étant plus appelée par les feuilles, les fonctions des racines sont aussi en partie suspendues. Ce qui se forme ainsi d'aubier sur la tige, pendant le cours de la végétation, donne lieu à une couche séparée de celles qui suivront par une petite ligne de couleur plus foncée (*fig.* 6).

S'il est vrai qu'il se forme chaque année sur la tige une couche distincte de bois, il doit être possible de déterminer approximativement l'âge d'un arbre, en comptant sur la coupe transversale de son tronc le nombre de ses couches ligneuses; mais pour que le calcul puisse approcher de la vérité, l'arbre doit être coupé près de sa base; car, si la section était opérée sur un point plus élevé que celui où s'est arrêté, la première année, l'allongement de la jeune tige, et, par conséquent, la formation de la première couche ligneuse (en B, par exemple, *fig.* 9), on compterait une ou plusieurs couches de moins.

Pour prouver le degré de précision de ce procédé, nous citerons le fait suivant : nous avons coupé transversalement le tronc d'un *platane* qui fut abattu, en 1838, par un ouragan sur le boulevard Martainville, à Rouen. Cette avenue fut plantée, en 1776, sous l'intendance de M. de Crosne. Eh bien, en comptant les couches ligneuses de cette coupe, nous en avons trouvé 67. Le nombre d'années écoulées de 1776 à 1838 est de 62; comme l'arbre avait au moins cinq ans quand on l'a planté, on voit que le nombre de couches observées indiquait son âge d'une manière assez exacte.

En considérant attentivement la masse du corps ligneux sur la coupe transversale d'un tronc d'arbre déjà âgé, on remarque que les couches concentriques qui la composent offrent entre elles une grande irrégularité d'épaisseur. L'étude comparée de la coupe d'un certain nombre de troncs de vieux arbres a dé-

montré qu'en général leur accroissement en grosseur est d'abord assez prompt, mais qu'à une certaine époque de leur existence, époque assez reculée d'ailleurs et variant selon les espèces, l'accroissement annuel diminue beaucoup, et se continue ensuite jusqu'à la mort de l'arbre sans perdre ni gagner sensiblement. Cette diminution d'accroissement paraît tenir surtout à la cause suivante : c'est que la surface du tronc qui est recouverte chaque année par les fibres ligneuses des feuilles, s'accroît plus vite que le nombre de ces dernières. Il en résulte nécessairement une diminution croissante dans l'épaisseur des couches ligneuses constituées par ces fibres. — Au surplus, cette cause peut être modifiée par la plus ou moins grande fertilité des diverses zones de terre que les racines rencontrent dans leur trajet pendant la vie de l'arbre. Ainsi on voit quelquefois des couches ligneuses, développées pendant la jeunesse de l'arbre, être plus minces que celles qui les précèdent et les suivent. Ces couches correspondent à une époque de la vie de l'arbre où les racines se trouvaient engagées dans une terre moins fertile.

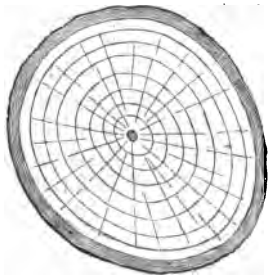


Fig. 33. Coupe transversale d'une tige dont les couches ligneuses sont toutes plus épaisses d'un côté.

Quelquefois aussi presque toutes les couches ligneuses de certains troncs présentent, vers le même point de leur étendue circulaire (*fig.* 33), une épaisseur plus considérable que vers les autres points; de telle sorte que le canal médullaire paraît être placé latéralement, et que le tronc offre de ce côté un renflement longitudinal très-marqué. Ce phénomène est dû à la présence d'une grosse branche au-dessus de ce point. Celle-ci supportant un plus grand nombre de feuilles, il s'y introduit plus de cambium et de vaisseaux ligneux, et les couches de bois acquièrent nécessairement de ce côté plus d'épaisseur. Si on venait à supprimer cette grosse branche, ces couches ligneuses cesseraient aussitôt leur accroissement disproportionné.

Nous avons vu, en étudiant l'organisation du corps ligneux

qu'il offre deux parties distinctes : l'une, centrale, d'un tissu plus serré, plus dur, ordinairement plus coloré, et à laquelle on donne le nom de *bois parfait ;* l'autre, placée à l'extérieur, d'un tissu plus lâche, d'une couleur toujours jaunâtre, et que l'on connaît sous le nom d'*aubier*. C'est ici le moment de parler de la formation du bois parfait.

Nous savons que l'ascension de la séve s'opère surtout par la couche d'aubier la plus extérieure; cette couche conserve ses fonctions pendant un, deux, quelquefois même pendant quatre ans, selon le diamètre plus ou moins grand des vaisseaux qui charrient la séve et qui s'obstruent plus ou moins vite. Si l'on opère, au printemps, une section annulaire large de $0^m,10$ environ, sur le tronc d'un *faux acacia*, par exemple, dont le tissu est très-serré, et qu'on isole cette plaie du contact de l'air, la partie placée au-dessus de la section languira pendant le restant de l'année, mais elle ne végétera plus au printemps suivant. La couche d'aubier, ne conservant ses fonctions que pendant une année, n'aura pu être remplacée, au point de la section annulaire, par une nouvelle couche, et, la séve ascendante n'arrivant plus aux feuilles, l'arbre mourra. L'*orme*, dont le tissu est un peu plus mou, soumis à la même expérience, ne cesse de vivre qu'au bout de deux ans. Le *marronnier*, le *peuplier*, le *saule*, à tissus plus lâches et moins faciles à obstruer, vivent encore pendant trois et quatre ans.

Tant que les couches ligneuses servent à la circulation des fluides, elles reçoivent toujours quelques molécules nutritives qui viennent augmenter leur densité; elles continuent de faire partie de l'aubier. Mais bientôt, les vaisseaux qui composent ces couches finissant par s'obstruer, leurs fonctions cessent; les fluides qu'elles contiennent encore se solidifient, elles acquièrent plus de dureté, une coloration plus intense, et prennent enfin le caractère de bois parfait.

Néanmoins, dans les arbres à bois mou, le *marronnier*, le *peuplier*, les couches ligneuses centrales diffèrent peu des couches extérieures, et le bois parfait y est peu distinct de l'aubier; c'est que le cambium élaboré par les feuilles de ces arbres est bien moins riche en matière carbonée, et que, les tissus qui en résultent étant plus lâches, les vaisseaux, plus larges, cessent

leurs fonctions avant d'être complétement obstrués et d'avoir acquis une grande dureté. La circulation des fluides est alors empêchée dans ces vaisseaux par les nouvelles couches d'aubier qui, venant les recouvrir annuellement, privent leur extrémité inférieure du contact immédiat du sol et les empêchent d'absorber.

Dès que les couches ligneuses sont passées à l'état de bois parfait, elles ne servent plus qu'à supporter les parties essentiellement vivantes, c'est-à-dire les couches d'aubier les plus extérieures et l'écorce. Encore le bois parfait n'est-il pas, sous ce rapport, indispensable à l'existence des arbres, car on voit tous les jours des *chênes*, des *ormes*, des *saules*, entièrement creux et qui végètent cependant avec force. Ce fait a servi à démontrer combien était peu fondée l'opinion de ceux qui pensaient que l'ascension de la séve continuait de s'opérer par le canal médullaire.

Les diverses parties que comprend l'*écorce* présentant un mode d'accroissement différent, nous devons les étudier séparément : occupons-nous du *liber*.

Le liber, partie la plus intérieure de l'écorce, immédiatement en contact avec l'aubier (E et F, *fig.* 7), se compose, comme nous le savons déjà, de feuillets minces superposés, et formés eux-mêmes par la réunion de vaisseaux. Ces vaisseaux naissent aussi de la base des feuilles (E, *fig.* 7) et se prolongent, comme les filets ligneux, jusqu'à l'extrémité des radicelles. Seulement, dans le liber, les vaisseaux qui descendent sucessivement se développent les uns au-dessous des autres (F, *fig.* 7), de sorte que les plus nouvellement formés sont toujours les plus intérieurs; tandis que, dans le corps ligneux, les nouvelles couches se recouvrant l'une l'autre, la plus jeune est toujours à l'extérieur de l'aubier. Ce qui se forme de vaisseaux du liber pendant le cours de la végétation d'une année donne lieu, comme dans l'aubier, à une couche distincte.

Le cambium préparé dans les feuilles ne concourt pas seulement au développement des vaisseaux descendants de l'aubier et du liber, il produit encore le tissu cellulaire qui remplit les mailles formées par ces différents vaisseaux (*r*, *fig.* 8). Ainsi une partie du cambium circule en descendant dans les vais-

seaux du liber ; il s'extravase par les pores et les fentes de ces vaisseaux, entre la couche d'aubier la plus extérieure et la couche du liber la plus intérieure (en *g*, *fig.* 7). Là, à mesure que les vaisseaux de l'aubier et du liber s'allongent et s'organisent, le cambium donne lieu à la formation du tissu cellulaire qui existe entre leurs mailles, et maintient en outre le trajet parcouru par ces vaisseaux dans un état d'humidité favorable à leur développement.

Tel est le mode de formation du corps ligneux et des couches du liber. L'année suivante, au printemps, les vaisseaux de la couche d'aubier formés avant l'hiver servent à faire arriver la séve des racines jusqu'aux boutons ; les feuilles se déploient et concourent à la production de deux nouvelles couches, une couche d'aubier et une couche de liber, qui sont interposées entre les deux précédentes ; c'est-à-dire que la nouvelle couche d'aubier recouvre la dernière formée, et que la nouvelle couche du liber, se développant au-dessous de celle qui l'a précédée, la repousse à l'extérieur. C'est de cette manière qu'a lieu l'accroissement en diamètre du tronc, des branches et des rameaux des arbres.

Dans les jeunes tiges, on rencontre, à l'extérieur du liber, une couche de tissu cellulaire de couleur souvent verdâtre, à laquelle on a donné le nom de *tissu sous-épidermoïde* (*e*, *fig.* 7). Cette couche est le résultat du cambium sécrété par le tissu cellulaire placé entre les mailles du liber, et répandu par les vaisseaux du liber dans lesquels il circule.

Une nouvelle couche de ce tissu sous-épidermoïde est produite chaque année dans les jeunes tiges, et repousse les anciennes à l'extérieur. Cet état de choses se continue jusqu'à ce que, par l'accroissement du corps ligneux, les couches du liber les plus anciennes et les plus extérieures viennent à se distendre, à se déchirer. Mises en contact avec l'air, ces couches se dessèchent et passent à l'état de couches corticales (*d*, *fig.* 6). C'est alors que le liber, encore vivant, étant recouvert par ces couches sans vie, il n'y a plus production du tissu sous-épidermoïde : c'est ce que l'on remarque sur les vieux troncs.

Néanmoins, quelques espèces offrent, sous ce rapport, une anomalie remarquable. Dans le *bouleau*, le *merisier*, le *chêne-*

liége et d'autres espèces encore, le liber est organisé de manière à se distendre assez pour se déchirer très-peu sous l'influence du grossissement du corps ligneux. Il en résulte que les anciennes couches du liber passant moins vite à l'état de couches corticales, la production du tissu sous-épidermoïde est beaucoup plus prolongée, et que les couches annuelles de ce tissu s'accumulent en plus grand nombre à la surface du tronc, et lui donnent souvent un aspect particulier. Dans le *bouleau* et le *merisier*, ces feuillets minces et blancs qui couvrent la surface du tronc ne sont autre chose que les couches accumulées du tissu sous-épidermoïde. Dans le *chêne-liége*, le liége qui se forme sur le tronc est également dû à la réunion des couches annuelles du tissu sous-épidermoïde. Cependant les troncs mêmes de ces espèces finissent, en vieillissant, par déchirer les couches du liber, les placer sous l'influence de l'air et les faire passer à l'état de couches corticales. Celles-ci se détachent alors de la tige par fragments et mettent à nu les couches vivantes du liber, et l'on voit se former, à la surface de ces couches, de nouveaux tissus sous-épidermoïdes qui se détacheront d'eux-mêmes après un certain nombre d'années.

L'*épiderme*, dans les jeunes rameaux, est, comme nous l'avons vu, une petite pellicule mince, transparente, qui recouvre la première couche sous-épidermoïde. Cet épiderme paraît être destiné à abriter la couche inférieure, alors qu'il n'existe pas encore d'anciennes couches de tissu sous-épidermoïde pour remplir cette fonction. Ce qu'il y a de certain, c'est que, dans les branches un peu âgées, où ces anciennes couches sont nombreuses, il n'y a plus de formation d'épiderme.

Ainsi que nous venons de le voir, les *couches corticales*, dont nous avons parlé en nous occupant de la structure de la tige (*d*, *fig.* 6), ne sont que la réunion des anciennes couches du liber desséchées et désorganisées par l'impression de l'air. Ce qui le prouve, c'est que, dans les jeunes tiges, on ne rencontre pas ces couches. On n'y trouve comme écorce, que du liber, du tissu sous-épidermoïde et de l'épiderme. Le corps ligneux, grossissant continuellement par l'addition annuelle de nouvelles parties, distend considérablement les couches corticales les plus anciennement formées, celles qui sont les plus extérieures. Il

en résulte que les mailles du tissu de ces couches s'entr'ouvrent et se dessinent à la surface des vieux troncs sous forme de losanges très-allongées. C'est ce qui donne aux troncs de la plupart de nos arbres cet aspect rugueux, augmenté encore par l'action destructive de l'air.

Dans le *platane*, le *hêtre*, cette cause agit différemment; les anciennes couches de liber, à mesure qu'elles passent à l'état de couches corticales, se détachent du tronc par plaques plus ou moins grandes, et tombent.

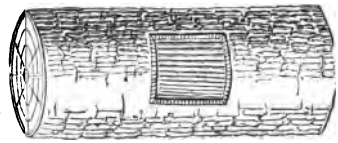


Fig. 34. Plaie non cicatrisée.

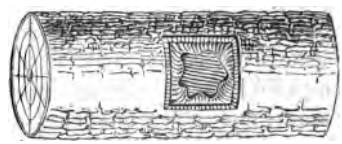


Fig. 35. Plaie à moitié cicatrisée par le développement des bourrelets de l'écorce.

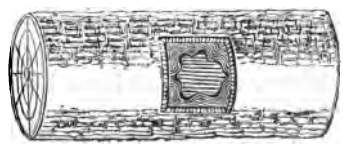


Fig. 36. Filets ligneux des bourrelets mis à nu par l'enlèv. de l'écorce qui les recouvrait

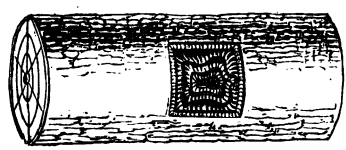


Fig. 37. Plaie entièrement cicatrisée par l'accroissement des bourrelets.

Un phénomène bien remarquable, dans l'accroissement de l'écorce, c'est la facilité avec laquelle elle recouvre les plaies faites à la tige des arbres. Si l'on enlève, au printemps, une certaine quantité d'écorce sur le tronc d'un arbre, jusqu'à l'aubier (*fig.* 34), le liber est tronqué et mis à nu sur tous les bords de la plaie. Bientôt la sève descendante ou cambium, arrêtée dans sa marche, s'extravase par l'orifice des vaisseaux coupés, se solidifie, s'organise et forme un bourrelet sur le bord supérieur de la plaie et sur les deux bords latéraux (*fig.* 35). Ces bourrelets sont d'abord formés par une petite masse de tissu cellulaire ; mais bientôt les filets ligneux et ceux du liber, descendant des feuilles à la face extérieure de l'aubier et à la face intérieure du liber, rencontrent également la solution de continuité. Pénétrant alors le

bourrelet de tissu cellulaire, ils rampent d'abord horizontalement à la partie supérieure de la plaie, puis, descendent de chaque côté, comme l'indique la figure 36, où l'on a enlevé la couche de tissu cellulaire qui recouvrait ces productions; de sorte qu'à la fin de l'année ces bourrelets sont formés par une petite couche d'aubier et une couche d'écorce.

L'année suivante, une nouvelle couche d'aubier et une de liber s'interposent entre les couches de l'année précédente, et le bourrelet grossit d'autant. Chaque année, le même phénomène se reproduit, jusqu'à ce que ces bourrelets finissent par se joindre au centre de la plaie, et par la clore entièrement (*fig.* 37).

Toutefois il reste une trace indélébile de cette plaie sur la couche d'aubier qui a été exposée pendant plus ou moins de temps à l'influence désorganisatrice de l'air. Cette surface, qui a acquis une couleur brune, et qui n'a contracté aucune adhérence avec l'aubier des bourrelets qui sont venus la recouvrir peu à peu, est toujours visible dans l'intérieur de l'arbre.

C'est de cette manière qu'on explique la présence de dessins, de chiffres, dont on trouve quelquefois la trace dans le corps ligneux de certains arbres lorsqu'on vient à les exploiter.

Nous avons dit que l'accroissement annuel des tiges en longueur et en diamètre est continu; néanmoins, dans beaucoup de cas, on remarque deux périodes d'accroissement pendant le temps de la végétation. Au printemps, la circulation des fluides étant très-active, les feuilles, nouvellement développées, remplissent leurs fonctions avec beaucoup d'énergie. L'accroissement des diverses parties de la tige est alors très-rapide, et si l'on songe à la masse de fluides qui est décomposée et recomposée dans chaque cellule sous l'influence de la lumière, on concevra facilement que le jeu, que l'action vitale de ces cellules, ne puissent se prolonger longtemps avec la même intensité, et que les feuilles ne remplissent plus leurs fonctions avec la même rapidité qu'à leur début. D'ailleurs, ces cellules finissent par être obstruées par les matières terreuses dissoutes dans les liquides puisés dans la terre par les racines, et qui s'y déposent. Il en résulte que les fonctions des feuilles diminuent peu à peu depuis le printemps jusqu'au moment où elles sont

entièrement obstruées ; l'accroissement suit nécessairement cette diminution.

Souvent les mêmes feuilles continuent leurs fonctions jusqu'à la fin de l'automne ; alors l'accroissement aura été continu. Mais, souvent aussi, les feuilles se trouvent obstruées bien avant cette époque, ou bien encore elles sont désorganisées par la chaleur de l'été et la sécheresse du sol. Dans l'un et l'autre cas, il y a alors suspension de végétation et cet état de choses se prolonge jusqu'au moment des rosées abondantes ou des premières pluies de la fin de l'été. Dès lors l'énergie vitale se porte sur les boutons placés à l'extrémité des rameaux ; et ceux-ci, stimulés par la chaleur, se développent et donnent naissance à de nouvelles feuilles. Ces feuilles fonctionnent avec beaucoup d'activité, et déterminent une recrudescence dans la circulation des fluides et dans l'accroissement. C'est à ce réveil de végétation qu'on a donné le nom de *sève d'août*.

Lorsque la sève d'août se manifeste dans les premiers jours d'août, les rameaux qui en résultent peuvent recevoir avant l'hiver une organisation et une solidification qui les mettent à l'abri de l'influence fâcheuse des gelées. Mais, quelquefois aussi, cette recrudescence de végétation n'a lieu que vers le mois de septembre ; et les productions auxquelles elle donne lieu restent alors molles, herbacées, souffrent beaucoup pendant l'hiver, et ne fournissent au printemps suivant que des bourgeons peu vigoureux. Nous devons noter ce fait pour nous le rappeler lors de la taille des arbres fruitiers. Tel est, en somme, le phénomène de l'accroissement des tiges. Disons un mot de l'accroissement des racines.

Accroissement des racines. — L'accroissement en diamètre des racines est en tout semblable à celui des tiges ; mais leur accroissement en longueur diffère essentiellement de celui des parties aériennes des arbres. L'allongement des tiges est le résultat de l'action de la sève des racines sur les vaisseaux ascendants du canal médullaire et de l'écorce des jeunes bourgeons. Dans les racines, au contraire, cet accroissement est produit par le prolongement des vaisseaux ligneux qui, en descendant jusqu'à l'extrémité des racines, se recouvrent sans cesse les uns les autres et déterminent l'allongement des radicelles. Parfois,

ces vaisseaux ligneux, empêchés dans leur trajet, s'écartent de leur direction naturelle, percent l'écorce de la racine et donnent lieu aux nombreuses ramifications qu'on y remarque. L'allongement des racines comparé à celui des tiges présente encore cette autre différence : nous avons vu que l'axe des bourgeons continue de s'allonger dans toutes ses parties pendant un certain laps de temps; les jeunes prolongements radicaux ne croissent au contraire que par leur extrémité. C'est ce que l'on pourra constater au moyen de signes tracés à des distances égales sur un jeune prolongement radical; l'intervalle existant entre eux ne changera pas, et l'on constatera, au delà du dernier, toute la longueur que ce prolongement aura acquise pendant l'expérience. Les racines sont recouvertes d'une écorce constituée comme celle des rameaux. Leur liber est aussi le résultat du prolongement des vaisseaux de l'écorce qui naissent de la base des feuilles.

L'allongement des racines suit en général le progrès de celui des bourgeons. Toutefois un certain nombre de jeunes prolongements radicaux paraissent précéder chaque année l'apparition des premières feuilles. En effet, on observe souvent, en déplantant les arbres vers la fin du mois de février, de nouvelles radicelles développées depuis quelques jours seulement. Ces jeunes racines sont formées par des filets ligneux et corticaux qui, surpris à la fin de l'automne dans leur mouvement de descension par les premiers froids, se sont arrêtés, pour reprendre leur trajet déterminé par les variations de température sous l'influence desquelles la végétation n'est jamais complétement suspendue pendant l'hiver. Ces vaisseaux ligneux et corticaux, produits par les feuilles voisines du bouton terminal de chaque rameau, portent tout d'abord la sève vers ces boutons, qui se développent toujours les premiers au printemps.

La présence d'une certaine quantité d'air est indispensable à la vie des racines et à l'accomplissement de leurs fonctions. Si, par une circonstance quelconque, elles se trouvent enterrées à une trop grande profondeur, elles ne fonctionnent plus et finissent par pourrir. C'est ce que l'on remarque pour le pivot de la racine de nos grands arbres, qui commence à se détruire après les quatre ou cinq premières années de leur existence. De nom-

breuses ramifications se développent alors près du collet, et elles sont d'autant plus grosses qu'elles sont plus près de la surface du sol. Nous aurons à faire l'application de ces faits lorsque nous parlerons des plantations.

Si l'on compare le développement des divisions de la racine avec celui des divisions de la tige, on remarque que, presque toujours, les plus grosses ramifications de la racine se trouvent placées au-dessous des plus grosses branches, qui, pourvues d'une grande masse de feuilles, préparent une quantité considérable de cambium, et envoient vers la base de nombreux filets ligneux. Il en résulte que les racines placées au-dessous de ces branches prennent plus de développement que sur les autres points.

Reproduction. — L'étude de la nutrition et de l'accroissement nous a montré comment chaque arbre soutient son existence. Voyons maintenant comment les végétaux se reproduisent, ou, en d'autres termes, comment le nombre des individus d'une même espèce peut augmenter. Ce phénomène, auquel on a donné le nom de *reproduction*, comprend la floraison, la fécondation, la maturation des fruits, la dissémination des graines et leur germination. Examinons rapidement chacune de ces phases de la vie végétale.

Floraison. — On entend par floraison le phénomène du développement et de l'épanouissement des fleurs. Si l'on compare la floraison avec l'âge des arbres, on voit que ceux-ci ne fleurissent qu'après avoir acquis un certain développement. Il semblerait que la séve ait besoin, pour donner naissance à ses productions, de circuler lentement dans les tissus des végétaux, afin que les élaborations auxquelles elle est soumise soient plus complètes. En effet, un jeune arbre se compose seulement, l'année qui suit son premier développement, d'une tige verticale offrant à peine quelques ramifications. La séve, n'ayant à parcourir que des lignes presque droites, y circule avec une grande rapidité; elle afflue dans le tissu cellulaire des feuilles et y séjourne peu ; elle n'y subit que des modifications incomplètes qui la rendent peu propre à la production des fleurs. Mais l'arbre, en continuant de croître, augmente le nombre des ramifications, et la séve, obligée de suivre, pour arriver jusqu'aux

feuilles, une ligne plus prolongée et plus souvent interrompue, monte plus lentement, s'arrête plus longtemps dans ces organes, y subit une préparation plus complète, et enfin acquiert les qualités qu'exige la formation des organes de la fructification.

Les arbres fleurissent d'autant plus tard que leur croissance est plus lente. Ainsi le *chêne* ne fleurit guère qu'à quinze ou vingt ans, tandis que le *bouleau*, le *peuplier*, l'*orme*, fleurissent bien avant ce temps. Ces derniers arbres, se développant plus rapidement que le chêne, sont pourvus plus tôt des ramifications nécessaires pour retarder la rapidité de la circulation de la séve.

Du reste, l'époque de la première floraison des arbres est encore avancée ou retardée par l'humidité plus ou moins grande du sol où ils végètent. Ainsi, à âge égal et pour la même espèce, un arbre planté dans un sol humide fleurira plus tard qu'un autre planté dans un terrain sec ; le premier recevant une nourriture plus aqueuse, développera des rameaux très-longs et peu ramifiés, et la séve acquerra moins promptement les qualités nécessaires à la production des fleurs. Dans le second cas, au contraire, l'arbre produira des rameaux plus courts, mais plus ramifiés, et la séve y deviendra plus tôt propre à déterminer la floraison.

La floraison, examinée quant au nombre des fleurs développées chaque année par un arbre, présente le phénomène suivant : le nombre des fleurs augmente avec l'âge de l'arbre. Si une branche d'un arbre de quinze ans développe vingt fleurs, une branche de même étendue en développera soixante lorsque l'arbre aura atteint vingt-cinq ou trente ans. Cela tient encore à ce que la production des fleurs est d'autant plus considérable que les arbres sont plus ramifiés, que la séve y circule plus lentement.

Cette production abondante de fleurs est si bien déterminée par un séjour prolongé de la séve dans les organes modificateurs des arbres, que ceux-ci n'ont jamais plus de fleurs que lorsqu'ils sont dans un état maladif et que la circulation de la séve est très-peu active. Nous verrons, en nous occupant de la taille des arbres fruitiers, quels sont les moyens en usage pour arrêter la trop grande vigueur de certains arbres et déterminer une floraison abondante.

On remarque encore le fait suivant dans certaines espèces

d'arbres. Lorsque, dans nos arbres fruitiers à fruits, à pépins, (*poirier, pommier*) abandonnés à eux-mêmes, et généralement dans tous les arbres qui fleurissent de très-bonne heure et conservent leurs fruits jusqu'à l'automne, les fleurs, et par conséquent les fruits, sont très-abondants une année, ils en sont presque dépourvus l'année suivante, et s'en chargent de nouveau l'année subséquente, et ainsi de suite. Cette intermittence, assez régulière dans la production des fleurs et des fruits, nous paraît devoir être expliquée par la cause suivante. Les fruits de ces arbres contre-balancent l'action des feuilles en attirant à eux la plus grande quantité de la sève absorbée par les racines. Ils transforment cette sève en cambium, comme le font les feuilles; mais, au lieu de le répartir, comme celles-ci, sur les divers points du végétal, ils le font tourner entièrement au profit de leur propre accroissement. Comme ces fruits restent sur les arbres pendant tous le temps de la végétation, c'est-à-dire depuis le printemps jusqu'à l'automne, cette absorption est continuelle, et les boutons qui, s'ils avaient été suffisamment nourris, se seraient transformés en boutons à fleurs pour l'année suivante, ne prennent aucun accroissement et ne développent au printemps qu'une rosette de feuilles. L'arbre emploie alors cette année de non-production à la formation de nouveaux boutons à fleurs, qui fournissent l'année suivante une abondante fructification. Nous verrons aussi, lors de la taille des arbres fruitiers, comment on rend la production plus régulière.

Chaque espèce a besoin, pour épanouir ses fleurs, d'un certain degré de chaleur qui varie avec ces espèces ainsi que le montrent les quelques exemples suivants :

L'olivier exige pour fleurir une température moyenne de	+ 18 à + 19°
La vigne	18°
Le châtaignier	17°
L'amandier	12°
Le noyer	12°
Le prunier	8°

On comprend d'après cela que l'époque de l'année où cette floraison s'accomplit est avancée ou retardée selon que le degré de chaleur utile se produit plus ou moins tôt et surtout selon qu'on se rapproche davantage du Midi. A l'appui de cette der-

nière observation, M. Aug. de Saint-Hilaire rapporte avoir vu, le 1er avril 1816, les pêchers encore sans feuilles ni fleurs à Brest ; le 8, ils étaient entièrement fleuris à Lisbonne ; le 25, les pêches étaient nouées à Madère, et, le 29, elles étaient mûres à Ténériffe.

Immédiatement après l'épanouissement des fleurs, les organes sexuels commencent l'accomplissement du phénomène le plus important de la végétation : la fécondation.

Quant à la durée de l'épanouissement de chaque fleur, elle est subordonnée à la fécondation, c'est-à-dire qu'elle se prolonge d'autant plus que l'accomplissement de cet acte est retardé. Aussi remarque-t-on que les fleurs pleines, c'est-à-dire celles dont les étamines et le pistil sont entièrement convertis en pétales, comme dans certaines variétés de *rosiers*, prolongent leur épanouissement bien plus longtemps que les autres. C'est là un de leurs principaux mérites. On pourrait, du reste, obtenir le même résultat avec les fleurs simples, en les privant de leurs organes sexuels de manière à empêcher la fécondation.

Fécondation. — Lorsque les fleurs sont épanouies, les anthères, parties essentielles des organes mâles (C, *c*, *fig.* 14), s'entr'ouvrent, diversement suivant les espèces, et répandent le pollen ou poussière fécondante (*d*, *fig.* 14) sur le stigmate (D, *g*, *fig.* 14), partie essentielle de l'organe femelle. A cette époque, le stigmate est couvert d'une substance visqueuse qui retient à sa surface chaque grain de pollen. Ceux-ci, simulant, comme nous le savons, autant de petites vésicules, sont ramollis par le contact de cette liqueur visqueuse. Alors tous ceux qui se trouvent placés sur l'orifice des vaisseaux qui conduisent du stigmate à l'ovaire, se dilatent vers ce point, s'allongent en une sorte de tube qui s'engage profondément dans l'un de ses vaisseaux, se déchirent vers leur extrémité inférieure, et laissent échapper le fluide séminal, qui est ainsi transmis jusqu'aux ovaires pour les féconder.

Ce phénomène, bien que démontré par des preuves nombreuses, a été cependant contesté par quelques physiologistes. Voici les principaux faits qui viennent à l'appui de la fécondation dans les végétaux.

Si un pied mâle et un pied femelle d'un arbre dioïque, d'un

mûrier de la Chine ou d'un *cèdre de Virginie*, fleurissent l'un près de l'autre, la fécondation sera parfaite, parce que le pollen du pied mâle sera facilement transporté par le vent sur les stigmates du pied femelle. Si l'on éloigne davantage ces deux individus l'un de l'autre, l'espace qui existera entre eux devenant un obstacle, la fécondation sera moins parfaite, plusieurs ovaires seront stériles. Enfin, si on les place à une grande distance, elle deviendra nulle, à moins, comme cela arrive souvent, que les insectes, qui voltigent de fleur en fleur pour y puiser leur nourriture, ne transportent des fleurs mâles aux fleurs femelles les grains de pollen qui se sont attachés autour d'eux. Quelques fécondations artificielles démontrent aussi ce phénomène. Il y a un grand nombre d'années, il existait dans les serres du Jardin de Berlin un palmier femelle qui fleurissait depuis plusieurs années sans jamais rapporter de fruits. Une certaine année, on apprit, à l'époque où cet arbre était en fleurs, qu'un palmier mâle de la même espèce était épanoui à Dresde. On en fit venir des fleurs par la poste, on les suspendit sur celles du pied femelle qui, cette année-là, donna des fruits.

Citons encore l'exemple d'un singulier pommier observé à Saint-Valéry-en-Somme. Les fleurs de cet arbre ne portent accidentellement que des pistils. Chaque année on va chercher sur les arbres voisins des fleurs munies d'étamines, on en répand le pollen sur le pistil des fleurs femelles, et celles qui sont ainsi saupoudrées portent des fruits, tandis que les autres sont stériles.

La production des fleurs pleines a concouru à démontrer l'action des étamines et des pistils. On remarque, en effet, que les fleurs entièrement pleines, comme celles du cerisier et du pêcher à fleurs pleines, dont les étamines et les pistils sont complétement transformés en pétales, ne donnent jamais de fruits. On en obtient fréquemment des fleurs doubles, c'est-à-dire de celles dont une partie des étamines sont encore intactes.

L'influence de l'humidité vient encore à l'appui des faits que nous venons de citer. S'il survient des pluies abondantes ou des brouillards prolongés, les fleurs qui s'épanouissent sont presque toujours stériles ; on dit alors qu'elles *coulent*. C'est que le pollen, mis en contact avec l'humidité, se déchire, se crève avant d'a-

voir été projeté sur le stigmate, ou qu'il est entraîné par l'eau des pluies.

Enfin, la preuve la plus incontestable de l'existence des sexes et de la fécondation est certainement la formation des plantes *hybrides* ou *mulets*. Il arrive quelquefois que des semences, récoltées sur une plante et mises en terre, donnent naissance à des individus qui s'écartent plus ou moins par leurs caractères de la plante sur laquelle on a récolté ces semences. Cela tient le plus souvent à ce que cette plante a été fécondée par une espèce voisine. Aussi remarque-t-on toujours que les caractères de la plante qui naît de ces semences se rapprochent, et de ceux du pied-mère, et de ceux de la plante dont le pollen a servi à les féconder. On donne à ces individus le nom de plantes *hybrides*.

Toutefois, la fécondation d'une espèce par une autre ne peut avoir lieu qu'entre des plantes très-rapprochées par leurs caractères botaniques. Ainsi le *chêne* ne pourrait être fécondé par le *bouleau;* le *frêne*, par le *noyer ;* mais le *lilas commun* peut être fécondé par le *lilas à feuilles laciniées* et les autres espèces du même genre. C'est ainsi que M. Varin, alors conservateur du Jardin des Plantes de Rouen, a obtenu le lilas qui porte son nom. Cette espèce hybride présente les caractères du *lilas à feuilles laciniées* et ceux du *lilas commun*.

Hybridation au moyen de fécondations artificielles. — Les espèces hybrides peuvent se former naturellement, c'est-à-dire sans le secours de la main de l'homme, par le transport, au moyen du vent ou des insectes, du pollen d'une espèce sur les fleurs d'une autre. Mais les exemples que l'on a de ces fécondations croisées sont si peu nombreux qu'on peut les considérer comme accidentels. Les résultats heureux que l'on peut obtenir de l'hybridation pour l'amélioration des végétaux utiles ont donc engagé quelques cultivateurs à produire ce phénomène à l'aide de fécondations artificielles. C'est en Angleterre et en Belgique que l'on a commencé d'abord à entrer dans cette voie ; l'ouvrage publié sur ce sujet par M. Lecoq, de Clermont-Ferrand, a fixé l'attention de nos cultivateurs français, qui maintenant suivent aussi avec succès la voie tracée par leurs devanciers. Voici quelques-unes des principales règles qui peu-

vent servir de guide dans la pratique de cette opération.

Le *choix des sujets* qui, dans l'hybridation, doivent porter le fruit, présente quelque importance. Ainsi l'on a remarqué que les individus que l'on obtient de cette manière tiennent plus du pied-mère que de l'espèce qui a servi à féconder. D'où il résulte que si l'on veut augmenter le volume d'un fruit sans changer sensiblement sa qualité et l'époque de la maturité, il conviendra de choisir cette espèce ou variété pour pied-mère et de la féconder avec une autre espèce ou variété à fruit plus gros et mûrissant à peu près au même moment. Si le contraire avait lieu, les qualités qui font rechercher la première variété disparaîtraient presque dans son union avec la seconde. Le choix de l'espèce destinée à féconder doit aussi remplir certaines conditions : ainsi, tout en présentant les qualités qu'on voudrait rencontrer dans le pied-mère, elle ne doit pas offrir de trop grands défauts qui se reproduiraient en partie dans l'individu qu'on en obtiendrait.

Un fait remarquable, c'est que les diverses variétés que l'on obtient par des fécondations croisées s'entre-fécondent ensuite bien plus facilement entre elles que les espèces mêmes qui leur ont donné naissance. Les types, les espèces primitives, sont doués d'une force de *stabilité* qui nuit jusqu'à un certain point à ces sortes de croisements. Il y aura donc tout avantage à choisir, pour l'hybridation, des variétés déjà obtenues de cette manière, et surtout à prendre celles qui sont déjà les plus remarquables par leur perfection : ce sera le moyen d'obtenir de nouvelles améliorations.

La *préparation des pieds-mères* consiste à les éloigner le plus possible des espèces ou variétés du même genre, afin d'empêcher le pollen de ces plantes d'arriver sur le porte-graine que l'on a choisi. Au moment de la floraison on ne laisse, en outre, sur cet individu, qu'un petit nombre de fleurs, en préférant celles qui sont placées de manière à recevoir une plus grande quantité de sucs nutritifs. Enfin il faudra aussi priver ce porte-graine de tous ses organes mâles. Pour les espèces hermaphrodites, on devra enlever avec soin, à l'aide de petites pinces, toutes les anthères avant qu'elles commencent à répandre le pollen. Pour les plantes monoïques, il suffira de couper

les fleurs mâles avec de petits ciseaux avant leur épanouissement. Quant aux espèces dioïques, il sera indispensable d'isoler complétement les individus femelles des individus mâles.

La *récolte du pollen* exige les soins suivants : aussitôt que les anthères commencent à s'entr'ouvrir, on les détache à l'aide de la petite pince dont nous avons parlé, et on les réunit dans une petite boîte pour appliquer ensuite le pollen sur les organes femelles des porte-graine. Quelquefois les fleurs de ces derniers s'épanouissent plusieurs jours après celles de l'individu qui doit féconder ; dans ce cas, on peut, sans inconvénient, conserver le pollen jusqu'au moment convenable. Les expériences que l'on a faites jusqu'à présent démontrent que la poussière fécondante de plusieurs espèces peut être conservée intacte pendant une année. On peut la placer entre deux verres de montre réunis à l'aide de gomme arabique et recouverts d'une feuille d'étain; on les place ensuite dans un endroit sec et non exposé à la chaleur.

Pour *appliquer la matière fécondante sur les organes femelles*, il faut saisir avec précision le moment où l'organe femelle est disposé à recevoir la fécondation; c'est ordinairement aussitôt après l'épanouissement des fleurs, c'est-à-dire, suivant les espèces, depuis le lever du soleil jusqu'à midi. Pour pratiquer cette opération, on se sert d'un petit pinceau très-délié, semblable à ceux dont on se sert pour l'aquarelle. La poussière fécondante, recueillie à l'avance, s'attache au pinceau, et on la dépose à la surface du stigmate, qui, si le moment a été bien choisi, est recouvert d'un liquide visqueux auquel s'attache le pollen. Si les fleurs restent épanouies pendant plusieurs jours, on pourra répéter l'opération sur les mêmes fleurs, afin d'être plus assuré du succès.

Tels sont les soins principaux qu'exige l'hybridation artificielle. Disons en terminant que les nouveaux individus que l'on obtient de cette manière présentent peu de stabilité dans leurs caractères différentiels, qu'ils tendent sans cesse à retourner à leur type primitif, et que, ne pouvant être reproduits au moyen des graines avec les qualités qui les distinguent, on est obligé, pour les multiplier, d'avoir recours à la greffe, au marcottage ou aux boutures.

Maturation des fruits. — On donne le nom de *maturation* à la réunion des divers phénomènes qui se succèdent depuis le moment où les ovules sont fécondés jusqu'à l'époque où le fruit a acquis sa maturité complète. Ce phénomène peut être comparé à la gestation dans les animaux.

Dès que l'embryon est fécondé, il acquiert une vie particulière, et attire à lui la sève des parties environnantes ; les enveloppes florales et les étamines se flétrissent et tombent ; l'ovaire seul continue à croître, et c'est alors qu'on dit que le *fruit est noué.*

Pour qu'un ovaire noue, il n'est pas nécessaire que tous les *ovules* ou rudiments de semences qu'il renferme aient été fécondés. Le contraire arrive fréquemment. Dans les fruits de nos arbres fruitiers, le *poirier*, le *pommier*, on remarque souvent qu'un certain nombre de semences ont avorté ; ce qui n'a pas empêché le fruit de prendre son développement accoutumé.

Depuis le moment où les fruits sont noués jusqu'à l'époque de leur maturité, ils attirent à eux la sève ascendante par leur action propre. Hales a constaté que des branches de pommier chargées de leurs fruits pompent une bien plus grande quantité d'eau, à surface égale, que celles qui ne portent que des feuilles. Cette action des fruits, pour attirer la sève, est encore prouvée par diverses observations pratiques. Ainsi M. Gallesio rapporte avoir vu des orangers, à moitié dépouillés de leurs fruits, geler du côté où on leur en avait laissé, et ne pas geler du côté où on les avait enlevés. En parlant de la floraison, nous avons dit qu'une trop grande quantité de fleurs, et par conséquent de fruits, sur un arbre, nuisait à la production de l'année suivante. Ce phénomène vient encore à l'appui de ce qui précède. Si les fruits sont trop nombreux sur un arbre, il est clair qu'ils ne pourront acquérir un développement suffisant, et qu'il s'en desséchera un grand nombre avant qu'ils arrivent à leur maturité. De là la convenance pratique d'enlever les jeunes fruits les moins gros, afin que ceux qui restent profitent plus complétement de la sève.

Si l'on considère la maturation des fruits sous le rapport des modifications qu'y subissent les fluides nourriciers qu'ils absorbent continuellement, on observe les faits suivants :

Jusqu'au moment où les fruits ont acquis leur développement complet, ils font subir aux fluides qui arrivent dans leurs tissus des changements analogues à ceux qu'éprouve la séve des racines dans les feuilles. Comme elles, ils exhalent, par les pores de leur surface, de l'eau et du gaz oxygène ; seulement tous les fruits ne rejettent pas une égale quantité d'humidité ; ceux qui en exhalent le plus deviennent des fruits à péricarpe sec, comme les fruits des *robiniers*, des *féviers*, etc. ; ceux qui en exhalent le moins deviennent charnus, comme la pomme, la pêche, etc.

Aussitôt que les fruits charnus ont atteint tout leur développement, ils abandonnent progressivement leur couleur verte et se colorent en jaune, en rouge ou en violet; puis, au lieu d'absorber, comme avant, de l'acide carbonique et d'exhaler de l'oxygène, ils absorbent de l'oxygène et exhalent de l'acide carbonique. Dès que ce phénomène se produit, il s'opère une modification importante dans la composition chimique du fruit; d'acide qu'elle était, sa saveur devient sucrée. Ce changement dans les gaz absorbés et exhalés par le fruit aux différentes époques de sa maturation a été démontré par des expériences positives. Nous rappellerons à l'appui les accidents qui sont résultés souvent du séjour d'individus dans les appartements remplis de fruits mûrs. Plusieurs sont morts asphyxiés ; l'air avait été vicié par la grande quantité d'acide carbonique exhalé par ces fruits.

Quant à la coloration particulière qu'acquiert chaque espèce de fruit charnu, à mesure qu'il approche de sa maturité complète, elle est certainement due à l'influence de la lumière, car les fruits sont toujours plus colorés du côté où ils sont frappés par les rayons solaires que du côté opposé ; mais on ignore comment cette influence détermine cette coloration.

Les fruits charnus, considérés sous le rapport de leur saveur, offrent des nuances infinies, suivant les espèces et les variétés. Les physiologistes n'ont pu encore expliquer la cause de ces différences. On peut cependant la rapporter en grande partie à l'action particulière des cellules de chaque fruit, qui modifient diversement, suivant les espèces, les fluides qui y sont introduits. Quelques auteurs prétendent que ces différences sont dues à la nature des fluides absorbés par les racines ; mais le fait

suivant démontre qu'on doit s'arrêter à la première opinion. Lorsqu'on place un greffon de *pêcher* sur un *prunier*, la saveur des fruits de cette greffe ne participe en rien de celle du *prunier*, quoiqu'ils soient alimentés par les racines de cet arbre. Les péricarpes charnus doivent être considérés comme un amas de cellules qui modifient la sève qu'elles reçoivent chacune à sa façon, comme le prouve le fruit de certaines variétés d'oranges et de raisins, dont les divers quartiers sont de couleur et de saveur différentes. Les fruits de la même variété présentent toujours la même saveur; si cette saveur n'est pas également prononcée dans tous les individus, on peut l'attribuer à l'influence plus ou moins grande des trois agents suivants : la chaleur, la lumière et l'humidité.

Des expériences journalières démontrent que la chaleur et la lumière sont les agents qui déterminent surtout la maturation des fruits et tendent particulièrement à y développer la matière sucrée. Ce qui le prouve, c'est que, dans un fruit qui a mûri exposé au soleil, le côté frappé directement par la lumière est toujours bien plus sapide, bien plus sucré que le côté opposé. Un arbre ombragé donnera donc des fruits bien moins sucrés qu'un individu de la même variété exposé au soleil.

L'état du sol influe aussi sur la saveur des fruits. Dans un terrain sec, la sève entrant en moins grande quantité à la fois dans le fruit, les cellules de celui-ci peuvent la préparer complétement, et les principes sucrés, moins étendus d'eau, donnent une saveur plus prononcée. Au contraire, dans un terrain humide, la sève, plus aqueuse, arrive dans le fruit trop abondamment; les cellules ne peuvent l'élaborer que d'une manière imparfaite, et le fruit devient gros, mais insipide. C'est par un phénomène analogue que les jeunes arbres, recevant une sève plus aqueuse et plus abondante, donnent des fruits moins savoureux que les arbres plus âgés.

Ces considérations expliquent encore pourquoi certains fruits sont de meilleure qualité lorsqu'on les a détachés de l'arbre quelques jours avant leur maturité absolue : la pêche, la poire, sont de ce nombre. Ces fruits renferment alors les sucs qui leur sont nécessaires : en les détachant, on empêche qu'il n'en

arrive de nouveaux, et on les force à modifier plus complétement ceux qu'ils contiennent.

Si nous considérons la maturation quant à sa durée, nous voyons que le temps qui s'écoule entre la fécondation et la maturité parfaite est très-différent d'une plante à l'autre, sans qu'il soit possible de rapporter cette diversité à une cause connue. Quelques espèces mûrissent leurs fruits en deux mois, comme le *cerisier*, l'*orme*; en six mois, comme le *poirier*, la *vigne*; plusieurs arbres résineux emploient une année entière; enfin le *cèdre du Liban* ne laisse échapper ses graines que vingt-sept mois après la floraison.

Deux causes principales tendent à accélérer accidentellement la maturité des fruits. La première est la piqûre occasionnée par les insectes qui déposent leurs œufs dans le tissu du fruit; tout le monde sait que les fruits dits *véreux*, c'est-à-dire piqués par les insectes, mûrissent toujours plus tôt que les autres. Cette piqûre paraît agir en stimulant les fonctions des cellules du fruit. On pourrait obtenir le même résultat en piquant profondément un fruit après son premier développement, et en introdisant un peu d'huile dans la piqûre, afin que la plaie ne se cicatrise pas trop rapidement. Ce moyen est usité dans quelques communes des environs de Paris, pour hâter la maturation des figues; mais les fruits dont la maturité a été ainsi avancée sont d'une moins bonne qualité que les autres.

Le second moyen, découvert par Lancry en 1776, est l'incision annulaire. Il a remarqué qu'en enlevant, à l'époque de la floraison, un anneau d'écorce à la branche qui soutient les fleurs, les fruits nouaient d'une manière plus certaine et étaient plus tôt mûrs. L'anneau enlevé doit être assez étroit (environ $0^m,005$) pour que la communication puisse se rétablir au bout de peu de temps, sans quoi la branche opérée souffrirait et risquerait de périr. Cette incision paraît avoir une double influence : d'abord, elle retient momentanément la sève descendante dans les parties qui entourent le fruit, ce qui tend à donner à celui-ci plus de force dans le premier moment qui suit la fécondation; puis ensuite, en mettant à nu la couche d'aubier par où se fait l'ascencion de la séve, on détermine une légère altération dans les vaisseaux de cette couche, et l'on diminue

ainsi la rapidité de la circulation vers le sommet de la branche. Il en résulte que les fruits élaborent plus complétement la séve, et qu'ils sont plus tôt mûrs. Lancry montra à la Société d'agriculture de Paris une branche de prunier qui avait subi l'incision annulaire; la partie supérieure à l'incision présentait des fruits mûrs, et la partie inférieure n'offrait que des fruits verts.

C'est surtout à la vigne et au pêcher, dont les anciens rameaux à fruits peuvent être sacrifiés chaque année, que l'on a appliqué ce procédé. On rapporte, dans le *Bulletin des Sciences agricoles*, que le colonel Bouchotte, de Metz, ayant opéré l'incision annulaire sur 35 ares de vigne, y a vu la maturité accélérée de douze à quinze jours.

Ce que nous venons de dire de la maturation s'applique surtout au péricarpe ou enveloppe des graines. Disons aussi quelques mots de la maturation de celles-ci.

Dès que la graine est visible dans l'ovaire, la tunique ou enveloppe extérieure en est la partie la mieux développée. Bientôt après, l'embryon s'y montre entouré d'un liquide auquel on donne, par analogie, le nom d'*amnios*. Aussitôt que la fécondation a eu lieu, la graine, animée d'une action vitale qui lui est propre, tire du péricarpe, par le *cordon ombilical* qui l'y attache, la nourriture dont elle a besoin. L'embryon grossit soit par cette absorption, soit par celle de l'amnios. Lors de la maturité complète, l'embryon remplit toute la cavité de la tunique, comme dans les *glands du chêne*, ou bien il n'en occupe qu'une partie, comme dans les *arbres résineux*. Dans ce dernier cas, le restant de l'espace est rempli par le périsperme, lequel n'est autre chose que l'amnios qui s'est solidifié. Ce qui constitue la maturité complète de la graine, c'est de ne plus contenir d'eau à l'état libre.

Il résulte de ces divers changements dans les graines qu'elles deviennent plus pesantes que l'eau. Si, placées sur ce liquide, elles se soutiennent à sa surface, c'est que leur embryon a avorté et qu'elles renferment une cavité pleine d'air. C'est donc avec raison qu'on emploie quelquefois ce moyen, bien qu'incomplet, pour distinguer les graines fertiles de celles qui ne le sont pas.

Dissémination des graines. — La maturation des fruits terminée, la nature songe à placer chacune des graines qu'ils renferment dans les conditions les plus favorables à leur germination et à leur développement. On donne à ce dernier phénomène de la végétation annuelle le nom de *dissémination.*

Le but que se propose la nature dans la dissémination est d'abord d'empêcher que les graines, en se réunissant au pied de l'individu qui les a produites, ne soient resserrées sur un trop petit espace, ne se nuisent les unes aux autres dans leur évolution, et ne finissent par périr toutes avant d'avoir produit de nouveaux individus. Elle a aussi en vue de placer les semences dans des circontances telles qu'elles rencontrent

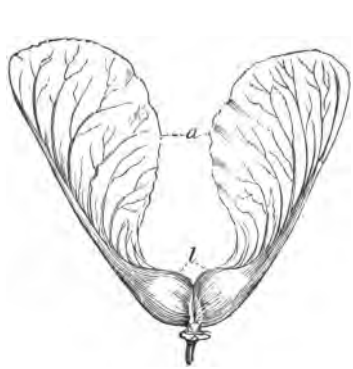


Fig. 38. Fruit de l'érable.

Fig. 39. Fruit du frêne.

l'influence des agents nécessaire au développement de chaque espèce.

Jetons un coup d'œil sur les principaux moyens qu'elle emploie pour obtenir ce double résultat.

Les vents sont un des agents qui jouent le plus grand rôle dans la dissémination des graines; la nature a même donné à la plupart d'entre elles une structure qui se prête merveilleusement à l'action de cet agent. Il en est un certain nombre qui, par leur seule légèreté, peuvent être transportées dans l'air à de très-grandes distances. Telles sont celles de l'*aune,* du *bou-*

leau. Plusieurs autres sont munies d'appendices légers, qui, en donnant plus de prise au vent, facilitent leur transport au loin. Telles sont celles des *érables* (*fig.* 38), des *frênes* (*fig.* 39), de l'*orme*, des *pins* (*fig.* 40), qui sont entourées d'une membrane foliacée mince et transparante. Telles sont encore celles du *platane*, du *peuplier*, du *saule*, qui sont pourvues d'aigrettes plumeuses semblables à de petits parachutes, à l'aide desquelles elles se soutiennent dans l'air et traversent ainsi de grands espaces.

Fig. 40. Semence du pin.

Les animaux contribuent aussi à la dissémination des graines. C'est surtout pour celles qui, par leur volume et l'enveloppe charnue qui les entoure, échappent à l'action des vents que la nature a appelé les animaux à son aide.

Les semences de l'*aubépine*, du *gui*, etc., sont recouvertes d'une substance pulpeuse qui sert d'appât aux oiseaux. Souvent ces animaux, et particulièrement la grive, avalent les graines avec la pulpe qui les enveloppe. Mais cet oiseau est doué de la faculté de rejeter par le bec les graines accumulées dans son estomac. C'est ainsi qu'on explique la dissémination des graines du *gui* sur les branches des arbres.

Si la nature a été ingénieuse pour faciliter l'éloignement des graines de leur pied-mère, elle ne l'a pas été moins pour les placer dans les conditions les plus favorables à leur germination. Dès que ces graines ont atteint leur maturité parfaite, elles ont besoin d'être immédiatement soustraites à l'influence desséchante du soleil et de l'air, qui leur ferait perdre leurs propriétés germinatives. Aussi la nature a-t-elle voulu qu'une fois ce moment arrivé, elles pussent se détacher d'elles-mêmes du pied-mère. Mais, tombées à la surface du sol, elles n'y trouveraient pas encore les agents nécessaires à leur germination; les grosses graines surtout seraient privées d'une humidité suffisante; or la nature a encore pourvu à ce danger en recouvrant chacune d'elles d'une couche de feuilles d'une épaisseur en rapport avec son volume. Ainsi les semences les plus volumi-

neuses de nos arbres, celles du chêne, du hêtre, du châtaignier, du marronnier d'Inde, se détachant quelques jours avant la chute des feuilles, se trouvent placées à plusieurs centimètres de profondeur au-dessous de celles-ci, qui se pourrissent pendant l'hiver, et leur forment au printemps une couverture de terreau singulièrement favorable à la germination.

Les semences moins grosses, comme celles du tilleul, du frêne, ne tombent que lorsque la chute des feuilles est déjà commencée, et sont ainsi placées moins profondément. Enfin, les graines très-fines, celles du bouleau, de l'aune, qui n'ont besoin, pour germer, que d'une couverture très-mince, ne commencent à se disséminer qu'après la disparition complète des feuilles. On voit souvent dans les forêts, pendant l'hiver, la neige couverte des semences du bouleau. L'harmonie de ces faits est si peu due au hasard, que les arbres résineux, les pins, les sapins, qui ne perdent leurs anciennes feuilles qu'au commencement de l'été ne laissent échapper les semences de leur cône qu'un peu avant la chute de ces feuilles, c'est-à-dire vers le mois de mai.

Malgré ces ingénieux stratagèmes, il est bien rare de voir toutes les semences d'un arbre germer et se développer ; une grande partie ne rencontrent pas l'influence des agents qui leur sont nécessaires; un plus grand nombre encore sont dévorées par les animaux. La nature a également prévu ces accidents en douant la plupart des végétaux des deux grandes facultés suivantes : la première, de produire une quantité de graines bien plus que suffisante pour perpétuer les espèces et les multiplier dans des bornes convenables ; ainsi on a compté jusqu'à 529,000 graines sur un seul pied d'orme.

La seconde, de conserver aux graines leur propriété germinative pendant un temps quelquefois très-long : en sorte que, si elles ne rencontrent pas d'abord les circonstances favorables à leur développement, elles peuvent les attendre sans souffrir, pourvu qu'elles se trouvent placées dans un lieu qui ne soit ni trop sec ni trop humide, et à l'abri de l'influence de l'air et des brusques changements de température.

L'ombrage des bois, des futaies, suffit pour empêcher la germination de beaucoup de semences répandues dans le sol. Une

forêt vient-elle à être exploitée, une foule d'arbres et d'arbrisseaux, différents de ceux dont elle se composait, apparaissent tout à coup. Des semences de ces nouveaux arbres avaient donc conservé leurs propriétés germinatives depuis l'époque de la coupe précédente jusqu'au moment de la nouvelle exploitation, c'est-à-dire pendant plus de cinquante ans. M. Charles des Moulins, de Bordeaux, et le docteur Lindley, citent l'exemple de plusieurs espèces de plantes dont les graines ont parfaitement germé après une conservation de quinze à seize cents ans dans des tombeaux antiques.

A la dissémination des graines succède la germination. Ce phénomène termine les différentes phases de la reproduction, et peut être considéré aussi comme le point de départ de la végétation d'un nouvel individu. C'est sous ce dernier point de vue que nous l'avons précédemment envisagé, nous n'avons donc pas à nous en occuper ici.

Mort des arbres. — L'énergie vitale donne aux molécules qui arrivent dans les tissus des arbres une force telle, qu'elles résistent jusqu'à un certain point aux lois des affinités chimiques et de la pesanteur. Tant que cette force est prédominante, elle fait passer la matière brute à l'état de matière organisée; mais, comme la pesanteur et les affinités agissent sans relâche et toujours avec une égale intensité, tandis que l'énergie vitale se ralentit et s'éteint même par un trop long exercice, tôt ou tard la vie cesse, et les formes de l'organisation disparaissent. Le temps suffit donc pour amener la mort des arbres, indépendamment d'une foule de circonstances accidentelles qui viennent souvent troubler l'action des forces vitales et déterminer des maladies qui abrégent la durée de chaque individu.

En traitant de la culture des arbres, nous nous arrêterons à l'étude de leurs maladies, et nous indiquerons les moyens de les prévenir ou d'y remédier. Occupons-nous seulement ici de leur *mort naturelle*.

En considérant la vieillesse du tronc de certains arbres âgés de plus de huit cents ans, comme celui du chêne-chapelle d'Allouville, dans la Seine-Inférieure (pl. I), ou de plus de quatorze cents ans, comme ceux des ifs de la Haie-de-Routot, dans le département de l'Eure, on serait tenté de croire à

l'immortalité de quelques-uns d'entre eux. On croirait qu'ils échappent à la loi générale, d'après laquelle chaque être organisé doit périr dans un temps donné. Mais, en se reportant à l'examen de leur mode d'accroissement, on reconnaît que, comme dans toutes les plantes, la vie ne se prolonge dans chacun de leurs organes que pendant peu d'années. En effet, les parties essentiellement vivantes des arbres, c'est-à-dire les couches les plus jeunes du liber et de l'aubier, ne conservent guère leurs fonctions que pendant deux à trois ans ; au bout de ce temps, elles sont remplacées par de nouvelles couches et deviennent complétement inertes. Les organes absorbants, les feuilles et les extrémités radiculaires, ne vivent qu'une année. Des productions semblables leur succèdent l'année suivante. C'est donc réellement un nouvel arbre qui se développe et recouvre annuellement les anciens, dont la vie a cessé. L'origine de ce nouvel arbre est dans les boutons placés sur les rameaux de l'année précédente, et qui peuvent être comparés à des graines. Cette comparaison n'a, du reste, rien de forcé ; car nous montrerons, au chapitre des *boutures*, que ces boutons, séparés de leur pied-mère et placés dans des conditions favorables à leur développement, peuvent donner lieu à autant d'individus distincts. L'arbre se compose donc de la réunion d'êtres ayant une sorte d'indépendance et constitués par chacun des boutons. Ceux-ci sont en effet pourvus de tout ce qui est nécessaire à leur existence, c'est-à-dire des vaisseaux ligneux et corticaux qui, en se prolongeant au-dessous de la surface du sol, y apparaissent sous la forme de racines appartenant spécialement à chacun de ces boutons. Ces individus, ainsi agrégés, ont pour support commun les anciennes couches ligneuses devenues complétement inertes et qui se superposent sans cesse comme le support arborescent de certains madrépores (1).

Si dans les plantes dites annuelles, le *réséda*, la *moutarde*,

[1] Nous venons de considérer le bouton comme l'unité individuelle dans les plantes, et cela, afin de mieux faire comprendre cette agrégation d'êtres dont l'ensemble constitue les arbres. Mais ce bouton lui-même n'est qu'un être multiple, car on peut le diviser et chacune de ses parties, placées dans des conditions de développement convenables, donneront lieu à autant d'individus. Il faut donc chercher plus loin cette unité individuelle. Or, elle n'existe réellement que dans chaque cellule entièrement constituée, c'est-à-dire pourvue d'un nucléole ou petit noyau central qui n'est que le germe rudimentaire d'un nouvel individu qui pourra se développer

l'on ne remarque pas cette accumulation d'individus superposés, comme dans les arbres, c'est que la fructification très-abondante de ces plantes, épuisant leurs tissus, anéantit leur force vitale : il n'y a pas alors production de boutons qui puissent entretenir la vie dans la couche du liber et fournir une nouvelle végétation l'année suivante. Cela est si vrai, que, si l'on empêche l'une d'elles de fructifier, en enlevant les fleurs à mesure qu'elles se développent, on voit se former des boutons à l'aisselle des feuilles, le liber se maintient vivant au delà du terme ordinaire, et, l'année suivante, ces boutons donnent naissance à un nouvel individu qui recouvre entièrement l'ancien.

Si donc nous ne considérons que les parties essentiellement vivantes des arbres, nous pouvons dire qu'ils ne prolongent guère leur existence au delà de deux à trois ans. Mais, si nous donnons le nom d'arbre à l'ensemble des parties vivantes et des parties inertes composées des anciennes couches ligneuses, nous dirons qu'il n'y a point de terme naturel à leur durée, parce que les forces vitales sont aussi énergiques dans le liber et dans les boutons d'un chêne de cent ans que dans ceux d'un chêne de trente ans.

La mort dans les arbres, considérée sous ce dernier point de vue, est donc toujours accidentelle. Néanmoins, quelques espèces paraissent céder plus promptement que d'autres à l'influence de ces causes violentes qui viennent troubler cette supreposition annuelle d'individus. Ainsi les peupliers, les marronniers, résistent moins longtemps que le chêne, l'if, etc. Leurs tissus, moins serrés et moins durs, sont plus facilement impressionnés par les causes destructives qui réagissent constamment sur eux. Mais, lorsqu'ils se trouvent placés hors de l'atteinte de ces causes, ils vivent aussi longtemps que le chêne et l'if. On cite l'exemple de peupliers, de tilleuls et de marronniers âgés de plusieurs siècles.

sous l'influence de certaines circonstances. Des faits nombreux viennent démontrer l'exactitude de cette opinion. Qu'il nous suffise de rappeler que les feuilles de certaines plantes, celles des *gloxinia*, par exemple, étant divisées à l'infini, chaque particule, chaque cellule placée dans des conditions convenables, pourra donner lieu à une nouvelle plante. C'est une opération souvent employée par les horticulteurs pour la multiplication de certaines espèces.

DEUXIEME SECTION

AGENTS NATURELS DE LA VÉGÉTATION.

Nous entendons par agents naturels de la végétation ceux qui facilitent, et souvent même déterminent entièrement les divers phénomènes que nous venons d'étudier dans la vie des plantes. Ces agents sont particulièrement l'*eau*, l'*air*, la *lumière*, la *température*, l'*électricité*, le *sol*.

Examinons rapidement leur influence sur la végétation, et tâchons surtout de découvrir les proportions dans lesquelles ils doivent se rencontrer pour agir efficacement sur le développement de chaque espèce. Nous disons de chaque espèce, car elles ont toutes reçu une organisation particulière, en rapport avec les circonstances au milieu desquelles elles vivent dans leur état de spontanéité. Chacune d'elles a besoin, pour sa prompte et vigoureuse végétation, d'un sol dont la nature s'harmonise avec ses besoins, d'un degré de température, d'une dose d'humidité, d'une exposition déterminée. C'est donc seulement après avoir bien constaté les besoins des diverses espèces, quant à la proportion des agents dont nous venons de parler, qu'on peut, imitant la nature, les placer sous l'influence des circonstances qui leur sont nécessaires et les soumettre avec succès à la culture.

De l'eau. — L'agent nutritif qui joue le plus grand rôle dans la végétation est certainement l'eau. Nous connaissons déjà son influence sur la germination des graines et la nutrition; nous ne parlerons que de son action générale pendant la végétation.

L'eau se rencontre dans le sol à l'état liquide, et dans l'atmosphère à l'état de vapeur aériforme.

Si l'eau n'était pas à l'état liquide dans la terre, celle-ci serait sans propriétés sur la végétation; c'est seulement en dissolution dans l'eau, ou à l'état gazeux, que les matières nutritives que renferme le sol peuvent pénétrer dans les organes des plantes.

Le rôle de l'eau liquide ne se borne pas à dissoudre les matières nutritives; elle sert encore, sous le nom de séve, à les charrier dans les diverses parties de l'arbre où doivent s'opérer de nouveaux développements. Ceci explique pourquoi certains terrains, exposés à la sécheresse, donnent, bien que contenant une proportion notable d'engrais, une végétation moins abondante, moins vigoureuse que d'autres terrains, moins riches en principes nutritifs, mais plus humides. Ceci explique encore ce temps d'arrêt que l'on remarque dans la végétation, vers le milieu de l'été, au moment où les sols exposés à la sécheresse sont en partie desséchés par la végétation et l'évaporation qui ont eu lieu depuis le printemps. Dès ce moment, la végétation cesse complétement, pour recommencer avec une nouvelle vigueur aussitôt que les premières pluies d'automne ont humecté la terre.

D'après ce qui précède, on conçoit déjà les effets de la rareté de l'eau sur la végétation. Si la sécheresse du sol est peu considérable, il en résulte seulement moins de vigueur dans la végétation, et une plus grande quantité de fleurs pour l'année suivante. Si la sécheresse est plus intense, et surtout d'une certaine durée, la végétation est suspendue ; il n'y a plus aucun développement; les feuilles se fanent, jaunissent et tombent. Enfin, si elle devient extrême, l'arbre se dessèche complétement et meurt.

Les seuls moyens à employer pour arrêter la trop grande dessiccation du sol, sont les arrosements, les couvertures et les binages. Nous étudierons l'emploi de ces procédés en nous occupant des plantations.

Une trop grande quantité d'eau dans le sol n'est pas moins nuisible que la sécheresse. Dans un sol où l'humidité est abondante, la végétation est très-rapide : le bois est de mauvaise qualité, parce qu'il est toujours trop mou ; les arbres fruitiers donnent moins de fruits; ceux-ci sont peu savoureux et se conservent à peine. Mais, si l'eau devient stagnante et couvre les racines, les accidents sont plus graves. Les racines, privées du libre contact de l'air, ne peuvent plus remplir leurs fonctions; elles pourrissent et l'arbre meurt. Les eaux courantes offrent de moins grands inconvénients que les eaux stagnantes, parce qu'elles contiennent toujours une certaine quantité d'air.

Quelques espèces, ainsi que nous le verrons plus tard, supportent plus facilement que d'autres ces excès de sécheresse ou d'humidité.

L'eau à l'état de vapeur ou de *pluie* dans l'atmosphère n'est pas moins utile à la végétation que celle que le sol contient à l'état liquide.

Ces vapeurs aqueuses sont absorbées par les feuilles, qui viennent ainsi en aide aux racines pour réparer dans le végétal les pertes produites par l'évaporation. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que cette absorption des vapeurs aqueuses par les feuilles a surtout lieu lorsque les racines, placées dans un terrain trop sec, fonctionnent difficilement. Par une sage prévoyance de la nature, c'est précisément au moment où les végétaux ont besoin de la plus grande quantité d'humidité que celle-ci est le plus abondamment répandue dans l'air ; et cela se conçoit, puisque sa présence dans l'atmosphère est due à l'action du soleil, qui la vaporise à la surface du sol.

Une atmosphère trop humide n'est pas non plus sans quelques inconvénients pour la végétation. Ainsi, lorsque les vapeurs condensées, rapprochées par un abaissement de température, se présentent sous forme de *brouillards*, et que ceux-ci séjournent quelque temps, au printemps, à l'époque de la floraison des arbres fruitiers, il en résulte de grands dommages. Ces brouillards s'attachent en petites gouttelettes sur les anthères des étamines, les grains de pollen se déchirent avant d'avoir été projetés sur le stigmate, et la fécondation devient nulle : les fleurs se flétrissent et tombent.

L'humidité atmosphérique produit aussi de fâcheux effets sur les arbres lorsqu'elle se congèle sous forme de *neige*. Cette neige couvre parfois les feuilles de certaines espèces à feuilles persistantes de la région méridionale, tels que l'oranger, les lauriers, les magnoliers, etc. ; si elle fond sous l'action du soleil les feuilles sont plus ou moins désorganisées et les arbres en souffrent beaucoup.

Sous forme de *givre*, cette humidité n'est pas moins redoutable. Dans certains hivers ce givre s'accumule en si grande quantité sur les rameaux des arbres qu'il les enveloppe d'un cylindre de glace de plusieurs centimètres d'épaisseur. Dès lors

les branches des arbres se rompent sous le poids considérable de cette humidité ainsi congelée.

Enfin nous n'avons qu'à rappeler les dégâts désastreux produits par la *grêle* pour montrer, qu'à côté des bienfaits de l'humidité atmosphérique sur la végétation, elle a trop souvent aussi de très-fâcheuses influences.

De l'air. — L'air influe sur le développement des plantes par le gaz oxygène et le gaz acide carbonique qui entrent dans sa composition. Ce que nous en avons dit précédemment à propos de la germination et de la nutrition nous dispense de revenir ici sur le rôle du fluide atmosphérique et de ses éléments.

De la lumière. — La lumière n'est pas moins indispensable à la végétation. Nous avons vu que c'est la lumière qui produit le phénomène de la nutrition dans les plantes; c'est elle qui détermine la succion, l'absorption des racines ; c'est aussi sous son influence que se fait, dans toutes les parties vertes des végétaux, la décomposition du gaz acide carbonique; décomposition à l'aide de laquelle le carbone ou charbon, devenu libre et dans un état de division inappréciable, peut être assimilé aux plantes et servir à l'accroissement de leurs parties. C'est encore à l'action de cet agent qu'est due la transpiration aqueuse par la surface des feuilles, phénomène qui permet à la séve des racines de se débarrasser de son eau surabondante et d'être transformée en cambium. Lorsqu'on veut conserver frais des rameaux détachés d'une plante, le premier soin à prendre doit donc consister à les placer dans l'obscurité, afin de diminuer la transpiration de l'eau. C'est ce que savent très-bien les bouquetières qui veulent empêcher la fanaison des fleurs, et les jardiniers lorsqu'ils veulent transporter des boutures.

C'est également l'influence de la lumière qui détermine dans les feuilles la formation des sucs qui donnent aux végétaux une saveur et une odeur particulières. Enfin, la couleur verte, si abondamment répandue dans les plantes, et les couleurs particulières qui distinguent chacune de leurs parties, sont dues aussi à la lumière à l'aide de laquelle les cellules des fleurs, des fruits, des feuilles, modifient diversement les fluides qu'elles contiennent et produisent ces diverses colorations.

Une seule expérience suffit pour démontrer l'exactitude des faits que nous venons d'énoncer.

Si l'on place une plante quelconque dans un lieu complétement obscur, elle continuera de végéter, mais les nouvelles parties qui se développeront n'offriront dans leurs tissus qu'une très-petite quantité de carbone, parce que, l'acide carbonique ne pouvant être décomposé, le carbone ne pourra y être fixé. La transpiration aqueuse ne pouvant non plus avoir lieu, ces tissus seront engorgés d'une grande quantité de fluides aqueux. Il en résultera que ces parties resteront toujours molles et herbacées. En outre, elles n'offriront pas la couleur verte qui caractérise les tissus développés à la lumière et resteront d'un blanc jaunâtre. Enfin, toujours insipides, elles ne présenteront ni l'odeur ni la saveur qui distingue l'espèce à laquelle elles appartiennent. Ce dernier phénomène est bien sensible dans la chicorée sauvage qui, verte, est d'une amertume insupportable, et qui, blanchie à l'obscurité et connue alors sous le nom de *barbe de capucin*, devient presque complétement insipide.

Les plantes qui se développent dans de pareilles circonstances offrent tous ces accidents, auxquels on donne le nom d'*étiolement*.

On peut conclure de ces faits que plus les arbres sont exposés à une lumière vive, plus leur bois est dur et compacte, parce qu'ils peuvent assimiler une plus grande quantité de carbone. En effet, la tige d'un arbre placé isolément sur une haute montagne contiendra plus de charbon, sera d'une plus grande dureté, se conservera plus longtemps qu'une tige de la même espèce, du même volume, mais développée au milieu d'une épaisse futaie.

Parmi les diverses influences de la lumière sur la végétation, une des plus remarquables est celle qu'elle exerce sur la direction des tiges. Placez une plante en végétation dans un appartement percé de deux ouvertures latérales, l'une donnant accès à l'air sans donner passage à la lumière, l'autre laissant arriver la lumière sans donner accès à l'air, et l'on verra tous les rameaux se diriger vers la seconde ouverture.

Voici comment se produit ce phénomène. Lorsqu'un bourgeon feuillé reçoit plus de lumière d'un côté que de l'autre, le côté le

plus éclairé élabore plus complétement la sève des racines ; il y a sur ce point du bourgeon une plus grande quantité de carbone fixée sur les tissus; ceux-ci croissent moins longtemps en longueur, parce qu'ils sont plus vite solidifiés, et que d'ailleurs les vaisseaux ligneux descendants, qui se forment en plus grande abondance sur ce point, arrêtent aussi plus vite l'allongement des vaisseaux ascendants. Mais, le côté opposé recevant un cambium moins riche et les vaisseaux descendants se formant moins vite, les tissus s'allongent plus longtemps. Or, comme les deux côtés d'un même bourgeon ne peuvent pas se séparer l'un de l'autre pour croître chacun à sa façon, il faudra nécessairement que ce bourgeon se courbe du côté où il s'allonge le moins, c'est-à-dire du côté le plus éclairé. Ceci nous explique pourquoi les branches des arbres en espalier, qui ne reçoivent la lumière que d'un seul côté, tendent sans cesse à se diriger en avant : pourquoi les arbres des lisières des forêts inclinent leurs branches plus du côté extérieur que du côté intérieur; pourquoi enfin ces mêmes arbres sont généralement plus gros, moins élevés, plus ramifiés que ceux de l'intérieur de la forêt, qui n'offrent de ramifications qu'à leur sommet et n'ont jamais une grosseur proportionnée à leur élévation. Tous ces faits doivent être expliqués par l'influence de la lumière, et non, comme l'avaient pensé quelques cultivateurs, par celle de l'air, dont la libre circulation n'est nullement contrariée dans ces diverses circonstances.

De la température. — L'action générale de la température sur la végétation peut être considérée sous deux points de vue principaux : son influence lorsqu'elle est appliquée dans des limites convenables, et ses effets lorsqu'elle dépasse les bornes de son action efficace pour chaque espèce.

Nous connaissons déjà en grande partie l'action de la température lorsqu'elle agit dans des limites convenables ; ainsi nous savons qu'en général elle tend à exciter les propriétés vitales. Toutes choses étant égales d'ailleurs, une température chaude augmente l'absorption par les racines et la transpiration par les feuilles, elle assure et accélère la germination des graines, la floraison, la fécondation, la maturation des fruits.

Une température froide produit les résultats inverses : elle

diminue les fonctions de chacun des organes et suspend la végétation. Jetons maintenant un coup d'œil sur les effets de la température sur la végétation, lorsqu'elle est trop élevée ou trop basse.

Les effets produits sur les plantes par une température trop élevée se divisent en deux séries, selon que la chaleur coïncide avec la sécheresse du sol ou avec son humidité. Lorsqu'une température trop élevée est accompagnée de la sécheresse du sol, il en résulte pour les arbres, d'abord la fanaison des parties vertes, parce que cette haute température détermine à la surface de ces organes une grande évaporation que la sécheresse du sol ne permet pas aux racines de réparer assez vite. Si cet état de choses se prolonge, les feuilles jaunissent bientôt et finissent par tomber, la végétation s'arrête, et les autres organes de l'arbre se dessèchent peu à peu. Les parties extérieures et vivantes de la tige, le liber, venant aussi à perdre leur humidité, l'arbre meurt; car nous savons que le liber est dans les plantes le siége de la vie. Quelquefois le liber n'est desséché et désorganisé par la chaleur que par places : c'est ce qui arrive surtout aux arbres en espalier et aux arbres de ligne dont le tronc est frappé par le soleil couchant; toute l'écorce lésée tombe alors et met à nu une certaine étendue de l'aubier. On prévient cet accident en préservant la tige de l'ardeur du soleil au moyen d'une enveloppe quelconque.

Lorsqu'une température trop élevée est jointe à une grande humidité, elle produit des résultats contraires aux précédents. Elle excite les plantes à pousser trop en feuilles, et la production des fruits devient presque nulle.

Les accidents déterminés par une trop grande chaleur seraient bien plus fréquents, si la nature prévoyante n'avait mis en usage certains moyens propres à en modérer l'action. Le plus puissant est le suivant :

Le sol offrant toujours en été une température plus basse que celle de l'atmosphère, et la circulation des fluides des racines aux feuilles étant d'autant plus active que la lumière est plus vive et la température plus élevée, il en résulte que la sève des racines vient continuellement balancer l'influence de la chaleur sur la tige et éloigner les accidents. La température du sol, comparée

à celle de l'atmosphère, étant, en été, d'autant plus basse qu'on l'observe à une plus grande profondeur, on peut en conclure que les arbres dont les racines s'enfoncent le plus profondément dans le sol sont les moins exposés aux influences de la chaleur. Les terrains siliceux sont ceux qui s'échauffent le plus facilement au soleil ; et comme, d'ailleurs, ils sont aussi les plus perméables à l'air, on peut tirer cette seconde conséquence : que les arbres doivent être plantés plus profondément dans ces terrains que dans les autres. Il en est de même pour les terrains très-colorés tels que les sols tourbeux et les terres de bruyère. Pour empêcher le sol de s'échauffer autant, on peut le couvrir de paille, de feuilles, de fougères, de genêts, et même de pierres. C'est surtout dans les terrains très-perméables à l'air que ce moyen doit être employé.

Lorsque la température descend au-dessous de zéro, elle atteint les liquides renfermés dans le tissu des parties vertes et foliacées du végétal, liquides qui ne sont séparés de l'influence de la température extérieure que par quelques membranes très-minces. Sous l'influence de cette basse température, ces liquides se congèlent ; mais, comme en passant à l'état de glace, ils augmentent de volume, les vaisseaux et les cellules qui les contiennent sont alors distendus et souvent déchirés ; puis il se produit une altération profonde dans la composition de ces fluides et dans la structure intime des tissus. De là la mort des parties de l'arbre où se manifestent ces accidents. C'est ainsi que périssent, par les premières gelées d'automne, les jeunes rameaux encore herbacés, ceux dont la végétation s'est prolongée trop longtemps et qui ne sont pas encore bien aoûtés. C'est de cette manière aussi que sont désorganisés, par les gelées du printemps, les bourgeons nouvellement développés.

Si le froid devient très-intense, il détermine la congélation des fluides contenus dans les couches du liber et en produit la désorganisation. Or, comme une des fonctions de cet organe est d'entretenir la vie dans les boutons qui doivent, au printemps, donner lieu à une nouvelle végétation, il en résulte la mort de ceux-ci, et, partant, celle de l'arbre.

Une chose digne de remarque, sous le rapport de l'influence de la gelée sur les arbres, c'est l'irrégularité avec laquelle elle

agit sur les divers individus d'une même espèce, et cela, dans un rayon souvent assez circonscrit. Ces différences d'action peuvent être déterminées par les lois suivantes :

1° *Ce n'est pas sur les parties solides du végétal que s'exerce l'influence d'une basse température, mais bien sur les liquides.* — Ainsi, moins il y aura de ces derniers dans un végétal, moins il sera sensible aux abaissements de température, parce qu'il y aura moins d'eau à geler : Les tissus ligneux résistent bien au froid, tandis que le liber est facilement altéré. Aussi les gelées d'automne font-elles moins de mal que celles du printemps, parce qu'à l'automne les arbres, mieux aoûtés, contiennent moins d'eau. Un hiver très-rigoureux est moins à craindre après un été chaud et sec qu'après un été pluvieux. Les arbres gèlent plus facilement dans un terrain humide que dans un sol sec.

2° *Blagden a prouvé que l'eau bourbeuse, visqueuse, gèle plus difficilement que l'eau pure.* — Nous pouvons conclure de cette seconde loi : que les végétaux gèlent d'autant moins que leurs sucs sont plus visqueux, plus épais.

3° *On sait encore que l'eau résiste à plusieurs degrés de froid sans se congeler lorsqu'elle est dans un repos absolu* ; d'où nous pouvons conclure cette autre loi : que les végétaux résistent d'autant mieux au froid que l'immobilité de leurs fluides est plus complète ; ce qui nous donne une nouvelle explication de la facilité avec laquelle les arbres gèlent lorsque leur séve est en mouvement.

4° *Enfin, nous avons vu plus haut que les arbres offrent une température plus fraîche en été et plus chaude en hiver que celle de l'atmosphère, et cela parce que les racines vont puiser leurs fluides sur un point du sol plus frais que l'atmosphère dans l'été et plus chaud dans l'hiver.* — Il est bien évident que la température intérieure d'un arbre sera, en hiver, d'autant plus élevée, comparée à celle de l'air extérieur, que ses racines seront soustraites plus profondément à l'influence de la température du dehors. D'où cette quatrième loi : que les arbres résistent d'autant mieux à la gelée que les racines peuvent absorber une séve moins exposée aux influences de la température extérieure, ou en d'autres termes, qu'elles se trouvent placées à une plus grande profondeur. Ceci justifie le procédé

mis en usage par beaucoup de cultivateurs, et qui consiste à couvrir de paille ou de feuilles sèches, pendant l'hiver, le pied des arbres délicats ; de cette manière on empêche le sol de se refroidir autant, et, les racines puisant une sève moins froide, l'arbre supporte plus facilement l'influence des fortes gelées.

Telles sont les principales causes qui déterminent les différences d'action de la gelée sur les divers individus d'une même espèce. D'après cela, on peut facilement s'expliquer pourquoi, par exemple, un individu placé dans un terrain humide, exposé au midi et planté à la surface du sol, gèlera plus facilement qu'un autre individu de même espèce placé dans un terrain sec, exposé au nord et planté profondément.

Lorsque les arbres ont subi l'influence fâcheuse de la gelée, le seul remède à tenter est d'éviter que les parties gelées ne soient exposées à un retour trop brusque vers une température élevée, et de ne les y soumettre que graduellement. Ainsi, lorsque des espaliers ont subi au printemps l'influence des gelées blanches, il est bon d'arroser la tige des arbres dès le matin et de les garantir autant que possible de l'influence du soleil jusqu'au milieu du jour.

Souvent la gelée se fait sentir sur des arbres déplantés pour être replantés. Son action est d'autant plus funeste dans ce cas qu'elle agit sur les racines, et que cette partie, toujours plus chargée de fluides aqueux que la tige, est facilement désorganisée par une température de 2° au-dessous de zéro. On peut diminuer les effets de cet accident en plaçant les arbres, avant leur dégel, dans un endroit abrité de la lumière et le plus froid possible. Thouin cite le fait suivant : il expédia à Moscou plusieurs caisses d'arbres fruitiers; ces arbres y arrivèrent complétement gelés ; on les mit immédiatement dans une glacière, où ils passèrent l'hiver; vers le printemps, on les rapprocha progressivement de l'entrée de cette glacière, puis enfin on les planta, et ils se développèrent parfaitement.

Par ce qui précède, on se rend bien compte de la différence d'action du même degré de froid sur divers individus d'une même espèce; mais ce que nous n'avons pas encore expliqué, ce sont les causes qui font que tous les individus de quelques espèces supportent, sans souffrir, un certain degré d'abaisse-

ment de température, tandis que ce même degré de froid tue complétement tous les individus de certaines autres. Ainsi aucune des plantes des pays chauds ne peut supporter la rigueur de nos hivers, et cela doit être : car la nature est immuable dans ses lois; elle a organisé les végétaux pour vivre au milieu de circonstances données, et rien ne peut faire changer cette organisation ; chaque espèce ne peut supporter qu'une température limitée, et ne peut prospérer dans un sol autre que celui pour lequel la nature l'a créée. Ce sera toujours en vain qu'on voudra faire croître les arbres des tropiques dans nos climats, et faire vivre les arbres des terrains compactes dans des sols légers. Il est donc de la plus haute importance, en culture, de se rendre bien compte des circonstances générales, et surtout du degré de température sous l'influence desquels vit chaque espèce dans son état sauvage, afin de la cultiver dans les mêmes conditions.

Ceci nous conduit naturellement à parler des climats.

Des climats. — Nous venons d'étudier l'action spéciale de la chaleur, de l'eau et de la lumière sur la végétation. Le degré d'intensité de ces agents et surtout de la chaleur constitue le climat d'une contrée.

La connaissance des climats est de la plus grande importance pour l'arboriculture. C'est elle qui fixe la station géographique qui convient à chaque plante et qui sert de guide dans tous les essais de culture.

La *température.* — Nous venons de dire que c'est la température qui caractérise surtout les climats. Les principales circonstances qui déterminent la température d'une contrée sont surtout les suivantes :

La *latitude,* c'est-à-dire la distance qui sépare une région de l'équateur. Plus on se rapproche de ce point, plus le climat est chaud et plus les plantes qui y vivent exigent une température élevée. Les espèces qui croissent sous la ligne ne peuvent végéter chez nous que placées dans des serres maintenues à un haut degré de chaleur. A mesure que l'on se rapproche des pôles la température diminue, l'aspect de la végétation change, jusqu'à ce que, sous les pôles, remplacée par des glaces éternelles, elle cesse complétement.

L'*altitude*, ou l'élévation au-dessus du niveau de la mer, a aussi une très-grande influence sur la température. Plus une localité est élevée, plus elle est froide. En gravissant une haute montagne comme la chaîne des Andes dans l'Amérique méridionale, on observe la même décroissance de température qu'en voyageant de l'équateur vers les pôles; arrivé au sommet de ces montagnes on trouve, quoique sous l'équateur, des glaciers permanents. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que, dans ce trajet, on rencontre les mêmes changements dans la végétation que de l'équateur aux pôles, et que, près des glaciers qui couronnent ces montagnes élevées, on trouve des plantes de genre et quelquefois même d'espèces semblables à celles qui croissent sous les pôles, aux limites de la végétation.

L'*exposition* est aussi une cause déterminante pour le degré de température d'une localité. Une chaîne de montagnes ou de coteaux sont exposés au midi lorsque les rayons solaires les frappent perpendiculairement à leur direction au milieu du jour; l'exposition du nord est le côté opposé au midi. Les expositions du levant et du couchant sont celles qui reçoivent directement les rayons du soleil levant ou du soleil couchant. Ces expositions présentent les caractères suivants au point de vue de la température :

L'exposition du midi est la plus chaude. Ainsi le versant des Pyrénées, du côté de l'Espagne, présente une température plus élevée que le versant français frappé par le nord qui est l'exposition la plus froide. La végétation spontanée et les plantes cultivées sur ces deux points sont aussi très-différentes.

Le *voisinage de la mer* influe aussi très-notablement sur la température. En effet, la mer s'échauffe peu en été et se refroidit peu en hiver. Les vents qui la traversent lui empruntent sa température et les terres voisines parcourues par ces vents subissent la même influence; aussi, à altitude et à latitude égales, les rivages de la mer, et surtout les îles, présentent-ils toujours une température plus élevée en hiver et plus basse en été que les régions de l'intérieur des terres. C'est ainsi qu'à Cherbourg on peut cultiver des plantes qui ne supportent pas les hivers de Paris, quoique ce dernier point soit plus rapproché de l'équateur.

Pour terminer ce qui a trait à la température, nous devons ajouter que, pour introduire la culture d'une plante dans une région, il ne suffit pas de connaître la température moyenne de cette région; il faut encore, et surtout, se rendre compte des températures extrêmes soit en été, soit surtout en hiver. Il y a en effet des contrées dont l'été est très-chaud et dans lesquelles les hivers sont si rigoureux que certaines plantes y succomberont, tandis qu'elles résisteront dans d'autres localités présentant une moyenne de température semblable, mais dans lesquelles les étés sont moins chauds, comme aussi les hivers moins froids.

Humidité. — Nous avons dit plus haut que le degré d'humidité atmosphérique est une des circonstances qui caractérisent le climat d'une contrée. — La direction des vents dominants qui soufflent sur une région, sont la cause qui influe le plus sur la quantité des eaux pluviales.

Pour la France, ce sont les vents d'ouest qui amènent le plus d'humidité, parce qu'ils ont passé sur l'Océan avant de nous arriver. Aussi ce sont les contrées situées sur nos côtes, depuis Dunkerque jusqu'à Bayonne, dont le climat est le plus humide, parce que les vents d'ouest y sont dominants.

Au contraire, les vents d'est sont les plus secs parce qu'ils n'ont traversé que des continents. D'après cela, on conçoit que les expositions du couchant sont les plus humides, et que les plus sèches sont celles du levant.

Au point de vue de l'arboriculture, la France peut être partagée en sept régions climatériques caractérisées surtout par la température et la quantité des eaux pluviales. La planche II, ci-contre, montre l'ensemble de ces régions.

Climat du nord-ouest ou vosgien. — Cette région est comprise entre la nouvelle frontière allemande, la Côte-d'Or, la Haute-Saône et la chaîne qui s'étend de Mézières à Auxerre. Elle présente un *climat excessif*, c'est-à-dire des étés très-chauds et des hivers rigoureux. Les eaux pluviales y tombent en quantité moyenne.

Les principales espèces fruitières qui y donnent des produits sans le secours des abris, sont la vigne, qu'on rencontre dans les vallées et sur le penchant des coteaux; le merisier, le prunier et le noyer.

Comme espèces forestières, on rencontre sur les montagnes le sapin argenté, l'épicéa, le pin sylvestre, puis le hêtre. Un peu plus bas, on trouve le chêne, le charme et le bouleau.

Climat du nord-ouest ou séquanien. — Cette région s'étend de Mézières à la mer, de Mézières à Auxerre. Elle est limitée vers le sud par le cours de la Loire et par la Nièvre, et vers le couchant par la Manche, la Mayenne et le Maine-et-Loire. C'est un climat à température assez égale. L'humidité atmosphérique y est assez grande. Les gelées tardives y sont fréquentes.

Les arbres fruitiers qui réussissent le mieux dans cette contrée sont les espèces à fruits à pépins, et particulièrement le pommier. Le sapin argenté, le pin sylvestre, le chêne, le hêtre, le bouleau et le charme sont les principales espèces forestières qu'on y rencontre.

Climat de l'ouest ou océanien. — Il est limité à l'est par le Calvados, l'Orne, la Sarthe et une partie d'Indre-et-Loire; au midi, par la Vienne, les Deux-Sèvres et la Charente-Inférieure. C'est un climat remarquable par la douceur de sa température, peu rigoureuse en hiver et aussi peu élevée en été. Cette égalité de température est due à ce que cette région est en grande partie enveloppée par la mer et surtout au courant d'eau chaude connu sous le nom de *gulfstream*, qui vient se briser sur ses côtes et qui adoucit beaucoup la température de l'hiver. C'est un des climats les plus humides.

Ce climat convient parfaitement aux plantes ligneuses à feuilles persistantes: les camélias, rhododendrons, lauriers, magnoliers, azalés, chêne vert, houx, y prospèrent sans le secours d'abris. Les diverses espèces résineuses d'ornement y prennent aussi un beau développement. Enfin cette région convient particulièrement aux arbres à fruits à pépins ainsi qu'au figuier, au châtaignier et même à la vigne, pour la partie méridionale de cette contrée. Le chêne, le hêtre, les pins maritimes et sylvestres sont les espèces forestières qui y sont le plus répandues.

Climat du centre. — Il est limité au nord par la Loire et l'Yonne, à l'est par la Côte-d'Or, Saône-et-Loire et par la Loire, au sud par l'Ardèche et le Gard, au couchant par la Vienne, la Charente, la Dordogne, le Lot et l'Aveyron. C'est un climat

tempéré, au moins dans les plaines et les vallées, mais les hivers sont rigoureux sur les nombreuses montagnes que présente cette région. Les eaux pluviales y sont abondantes.

Les espèces fruitières qui y sont le plus cultivées sont, pour les plaines, les coteaux et les vallées, la vigne, les pommiers à fruits de table, le prunier, l'abricotier, le noyer, puis le châtaignier sur les points plus élevés.

Comme espèces forestières, on trouve le chêne, le hêtre, le frêne, le bouleau, puis le sapin argenté et le pin sylvestre.

Climat du sud-est ou rhodanien. — Ce climat est borné au nord par l'Aube, la Haute-Marne et les Vosges, au couchant par la Nièvre et la Loire, au sud par l'Ardèche et une partie de l'Isère. L'ensemble de cette région présente un climat tempéré, au moins dans les plaines et les vallées; les étés y sont chauds et les hivers peu rigoureux, mais les orages sont fréquents. Les vallées sont brumeuses. Sur les hautes montagnes qui y sont nombreuses, les froids y sont intenses. C'est celui de tous les climats de la France où les eaux pluviales sont les plus abondantes.

La vigne, le mûrier, le noyer, prospèrent dans les plaines, les vallées et sur les coteaux de cette région; on trouve le châtaignier et le merisier sur les points un peu plus élevés. Quant aux montagnes élevées, elles sont boisées par le sapin argenté, l'épicéa, le pin sylvestre, le mélèze et le chêne.

Climat du sud-ouest ou girondin. — Cette contrée est bornée par les Pyrénées au sud, au nord par la Vendée et le Maine-et-Loire, et à l'est par l'Indre-et-Loire, l'Indre, la Haute-Vienne, la Corrèze, le Cantal et la Lozère. Elle présente une température un peu moins élevée que celle du climat précédent. Les eaux pluviales y sont aussi beaucoup moins abondantes, mais elles sont beaucoup mieux distribuées dans l'année.

Cette région convient parfaitement à la vigne et aux diverses espèces d'arbres à fruits à noyau; les figuiers et les noyers y sont aussi cultivés en grand nombre. On y trouve également le mûrier et le chêne-liége.

Le chêne vert, l'arbousier, les magnoliers, les lauriers sont très-cultivés comme arbres d'ornement. C'est la patrie du pin maritime et du chêne-tauzin.

Climat du midi ou méditerranéen. — Il est circonscrit au nord par la Savoie et une partie de l'Isère et la Haute-Loire, et au couchant par la Lozère, l'Aveyron, le Tarn et l'Ariége. Ce climat est à la fois le plus chaud et le plus sec, au moins pendant l'été. Le vent du nord et du nord-ouest, connu sous le nom de *mistral*, y souffle avec une violence extrême.

La série des arbres fruitiers qui caractérisent cette région est nombreuse : on y compte l'olivier, la vigne, l'oranger, le figuier, l'amandier, le prunier, le jujubier, le pistachier, le grenadier, le cognassier, le néflier du Japon, le caprier, et, sur les points un peu élevés, le châtaignier.

On y trouve aussi comme espèces forestières ou économiques le mûrier, le chêne-liége, le micocoulier, le pin pignon et le pin d'Alep, le platane, le chêne-vert, le lentisque. Enfin, comme espèces d'ornement, on cultive une nombreuse série d'arbres et d'arbrisseaux à feuilles persistantes, tels que le laurier-rose, le laurier d'Apollon, la bruyère en arbres, les arbousiers, etc.

Nous résumons par le tableau ci-contre les observations succinctes que nous venons de présenter sur les climats de la France, au point de vue de l'arboriculture.

Cette question des climats nous conduit naturellement à dire un mot des *acclimatations.*

Acclimatation. — On entend par *acclimatation*, les diverses opérations à l'aide desquelles on essaye de faire supporter à une espèce un degré de température plus bas ou beaucoup plus élevé que celui du climat où elle croît spontanément. On a tenté d'obtenir ce résultat en exposant graduellement les plantes à l'influence d'une température plus basse ou plus élevée que celle de leur pays natal, jusqu'à ce qu'elles pussent supporter sans souffrir la température de celui où on voulait les faire vivre.

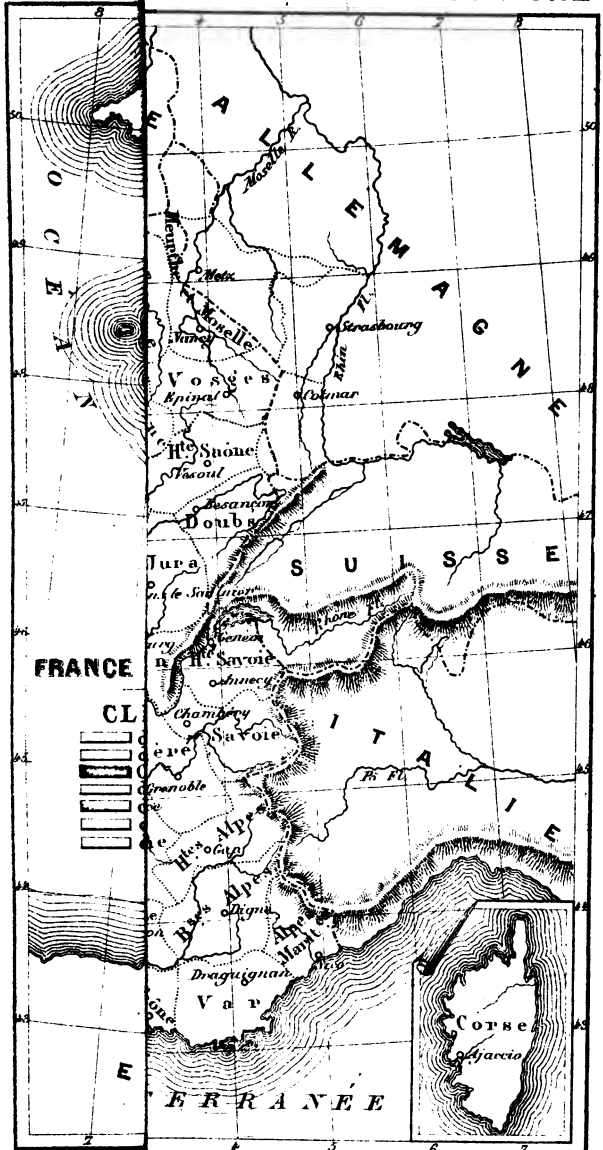
Les connaissances que l'on a de la structure des plantes, et surtout de la manière immuable dont elles sont organisées, empêchent d'admettre la possibilité de leur acclimatation. En effet, pour qu'un arbre des pays chauds puisse supporter le froid de nos hivers, ou que nos arbres du nord puissent se développer sous les tropiques, il faudrait que leur structure fût modifiée.

Quant aux résultats que l'on pensait avoir obtenus à cet égard, un examen plus approfondi est venu les réduire à leur juste valeur.

PRINCIPAUX CLIMATS DE LA FRANCE, AU POINT DE VUE DE L'ARBORICULTURE.

CLIMATS	TEMPÉRATURES MOYENNES		TEMPÉRATURES EXTRÊMES (MOYENNES).		EAUX PLUVIALES (MOYENNES).		
	ÉTÉ.	HIVER.	ÉTÉ.	HIVER.	Nombre des jours de pluie en été.	Nombre des jours de pluie en automne.	Quantité d'eau tombée annuellement.
Nord-Est.....	+ 18°	+ 1°	+ 35°	— 23°	34	32	0m,540
Nord-Ouest.....	+ 17°	+ 4°	+ 29°	— 13°	31	37	0m,548
Ouest.....	+ 15°	+ 5°	+ 25°	— 7°	31	47	0m,900
Centre.....	+ 18°	+ 3°	+ 30°	— 14°	22	33	0m,800
Sud-Est.....	+ 21°	+ 2°	+ 35°	— 14°	23	34	0m,945
Sud-Ouest	+ 20°	+ 5°	+ 35°	— 12°	23	34	0m,586
Midi.....	+ 22°	+ 6°	+ 36°	— 5°	11	41	0m,651

DU BRE COURS D'ARBORICULTURE

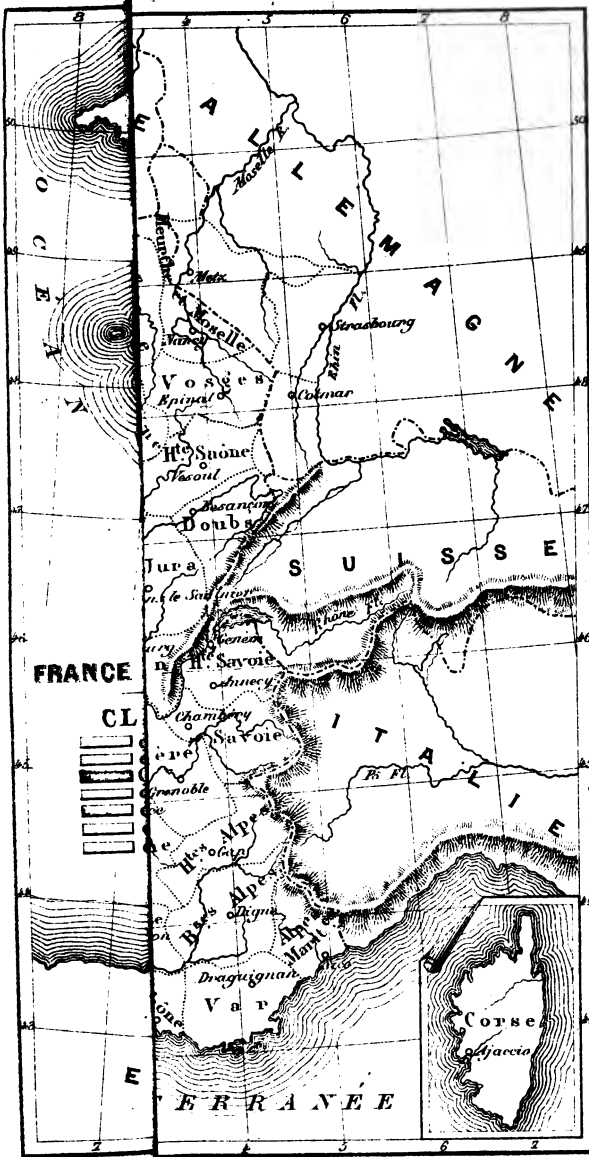


Gravé par E. Mon

Lith. Becquet, r. des Noyers 37

PRINCIPAUX CLIMATS DE LA FRANCE, AU POINT DE VUE DE L'ARBORICULTURE.

CLIMATS	TEMPÉRATURES MOYENNES		TEMPÉRATURES EXTRÊMES (MOYENNES).		EAUX PLUVIALES (MOYENNES).		
	ÉTÉ.	HIVER.	ÉTÉ.	HIVER.	Nombre des jours de pluie en été.	Nombre des jours de pluie en automne.	Quantité d'eau tombée annuellement.
Nord-Est.....	+ 18°	+ 1°	+ 35°	— 23°	34	32	0m,540
Nord-Ouest.....	+ 17°	+ 4°	+ 29°	— 13°	31	37	0m,548
Ouest.....	+ 15°	+ 5°	+ 25°	— 7°	31	47	0m,900
Centre.....	+ 18°	+ 3°	+ 30°	— 14°	22	33	0m,800
Sud-Est.....	+ 21°	+ 2°	+ 35°	— 14°	23	34	0m,945
Sud-Ouest	+ 20°	+ 5°	+ 35°	— 12°	23	34	0m,586
Midi.....	+ 22°	+ 6°	+ 36°	— 5°	11	41	0m,651



Gravé par E. Mor

Lith. Becquet, rue des Noyers 37

Ainsi, l'*Aucuba du Japon*, la *Pivoine en arbre*, originaires de la Chine, et beaucoup d'autres espèces, furent placées dans des serres chaudes lors de leur introduction dans nos jardins; quelque temps après on les mit en orangerie, puis on en abandonna quelques pieds en pleine terre pendant l'hiver: ces plantes se développèrent au printemps, et l'on dit qu'on les avait acclimatées. Mais si, dès leur arrivée en Europe, on les eût mises en pleine terre, elles auraient supporté notre climat comme elles le supportent maintenant. Et cela est d'autant moins extraordinaire, qu'on a pu constater depuis que ces plantes vivent naturellement dans une contrée presque aussi froide en hiver que la nôtre. Elle est à la vérité plus rapprochée de l'équateur, mais elle est aussi plus élevée au-dessus du niveau de la mer.

Nous le répétons, l'acclimatation nous paraît impossible. Lorsqu'on soumet à cette opération une espèce nouvellement introduite, elle meurt toujours si le climat où elle vit habituellement est plus chaud ou beaucoup plus froid que celui auquel on veut l'habituer; si, au contraire, elle survit, c'est que le climat d'où elle vient offre une température à peu près égale à celle de la contrée où on veut l'introduire : elle n'est donc pas acclimatée, mais seulement *naturalisée*.

Quant à la *naturalisation*, cette opération est bien plus simple que la précédente; elle consiste seulement dans le transport d'une espèce de son pays natal dans un autre; elle est surtout basée sur la similitude des climats quant à la température. La naturalisation est de la plus grande importance : c'est par elle que nos jardins fruitiers se sont successivement meublés d'espèces nouvelles d'arbres à fruits; que nos forêts se peuplent de bois plus vigoureux ou de meilleure qualité, que nos jardins enfin s'enrichissent de nouveaux arbres remarquables par l'éclat de leurs fleurs ou l'élégance de leur feuillage.

Électricité. — Cet agent naturel exerce aussi une influence incontestable sur la végétation. Mais jusqu'à présent cette influence n'a été précisée que d'une manière très-incomplète. On sait seulement que l'électricité agit en stimulant l'énergie vitale. Elle active la germination des grains et hâte le développement des plantes.

Du sol. — Un des agents naturels les plus importants à

connaître est, sans contredit, le sol. C'est lui qui sert de support aux végétaux; c'est dans son sein que germent les semences et que les plantes puisent la plus grande partie des matériaux nutritifs qui contribuent à leur développement progressif.

Les plantes ne sont point, comme les animaux, susceptibles de locomotion; fixées pour toujours sur une portion déterminée du sol, elles sont condamnées à satisfaire tous leurs besoins aux dépens de l'espace étroit qu'elles occupent. Il faut donc qu'elles trouvent autour d'elles les principes nutritifs nécessaires à leur accroissement et à l'exercice de leurs fonctions.

Le même sol n'étant pas également propre à la végétation de toutes les espèces d'arbres, nous avons à examiner la nature des différentes terres et les propriétés de chacune d'elles sur la végétation des arbres en général.

Disons d'abord un mot de la formation de la couche superficielle de la terre, c'est-à-dire de celle où se développent les racines des arbres. Le sol cultivé repose sur des roches placées à une plus ou moins grande profondeur, et qui, par leur décomposition, lui ont donné naissance. Ces roches, de nature différente, sont surtout les suivantes :

Roches calcaires. — Elles se composent, en grande partie, de chaux à l'état de carbonate, c'est-à-dire combinée avec l'acide carbonique. On y rencontre, en outre, une plus ou moins grande quantité de silice ou sables, puis de l'argile, ce qui fait varier leur dureté. On les reconnaît facilement à leur couleur blanchâtre : elles forment la plupart de nos coteaux.

Roches siliceuses ou *grès*, composées de petits grains de sable ou de silice agglomérés, dont la couleur varie du blanc au rouge, selon la proportion d'oxyde de fer qu'elles renferment.

Roches schisteuses ou *argileuses.* — Ce sont celles analogues aux ardoises, et qui, par leur décomposition, ont donné naissance aux argiles.

Roches granitiques. — Elles présentent une très-grande dureté et appartiennent aux premières formations de la croûte terrestre. Elles se composent en général de silice, d'alumine, de chaux, de magnésie, de sels de potasse, de soude, d'oxyde de fer, et donnent naissance, par leur décomposition, soit aux terres siliceuses ou aux terres argileuses.

Toutes ces roches, de nature et de dureté différentes, placées d'abord à la surface de la terre, se sont décomposées à la longue sous l'influence de l'eau et de l'air. Les inondations qui, dans les temps les plus reculés, ont recouvert successivement d'eau les diverses parties du sol, ont entraîné, mélangé les débris de ces roches, et les ont déposés sur les plaines et dans les vallées. De nos jours encore, les fleuves, les rivières, abandonnent sur leurs bords des dépôts terreux provenant des roches que les eaux ont désagrégées dans leur passage.

Quant aux éléments qui entrent dans la composition du sol en général, on conçoit qu'ils sont de même nature que les substances qui forment la base des différentes roches à la décomposition desquelles ils doivent leur formation. Aussi la plupart des terrains offrent-ils, et en proportion variable, les éléments suivants :

De la *silice*, provenant de la décomposition des roches siliceuses ou grès, et des granites.

De l'*argile*, provenant de la décomposition des roches schisteuses ou argileuses, et des granites.

Du *carbonate de chaux* ou *matière calcaire*, provenant de la décomposition des roches de même nature.

Outre ces trois éléments principaux de tous les terrains, on y rencontre presque toujours une certaine quantité d'*humus* ou *terreau*. Cette matière, qui peut être considérée comme la base de la fertilité dans le sol, est produite par la décomposition des végétaux et des animaux morts. Ajoutons encore à ces substances de l'oxyde de fer, qui donne à la terre une couleur brune, rouge ou jaune ; puis quelques matières salines, telles que des sels de potasse, de soude, des phosphates, etc.

Avant d'aller plus loin, il convient de jeter un coup d'œil sur les principales propriétés physiques de chacun des éléments terreux. Nous nous rendrons ainsi plus facilement compte du degré de fertilité des divers terrains dans la composition desquels ils entrent.

L'*argile* est très-compacte, difficile à diviser ; elle est imperméable à l'eau, qu'elle retient à sa surface, et à l'air, qu'elle empêche de pénétrer dans les couches inférieures. Lorsque l'argile est humide, elle abandonne très-lentement cette humidité,

devient pâteuse et collante. En se desséchant, elle se couvre de larges crevasses et acquiert une dureté extraordinaire.

La *silice* offre des caractères absolument opposés à ceux de l'argile. Elle est très-friable, facile à diviser, très-perméable à l'air et à l'eau ; aussi les pluies la traversent-elles comme elles feraient d'un crible. Il en résulte que les terrains où cet élément domine sont toujours exposés à la sécheresse.

La *matière calcaire*, ordinairement de couleur blanchâtre, s'échauffe difficilement au soleil. Elle présente moins de ténacité que l'argile et un peu plus que le sable. Elle absorbe l'humidité avec rapidité, mais l'abandonne avec autant de promptitude. Enfin elle tient, par ses propriétés, le milieu entre l'argile et la silice.

D'après les propriétés des principaux éléments terreux, on conçoit déjà qu'aucun d'eux ne peut déterminer seul une bonne végétation. En effet, c'est seulement du mélange, en certaines proportions, de ces différentes terres que naît la fertilité du sol : les vices de l'une sont corrigés par les qualités de l'autre.

L'analyse chimique d'un grand nombre de sols est venue démontrer que les plus féconds sont ceux où les principaux éléments se trouvent réunis en quantité telle que l'argile entre dans le mélange pour moitié et le calcaire et la silice pour chacun un quart, et que la fertilité diminue à mesure que l'un de ces éléments domine trop dans le mélange.

Une seconde remarque non moins importante, c'est que ces trois éléments terreux principaux, mélangés dans les proportions les plus favorables à la végétation, resteront encore presque stériles s'il ne s'y trouve certaines matières salines telles que la potasse, la soude, les phosphates, et surtout de l'humus ou terreau, source d'une partie des principes azotés et carbonés, nécessaires à l'accroissement des plantes

Maintenant que nous avons un aperçu de la composition du sol en général, jetons un coup d'œil sur les mélanges terreux les plus importants à connaître, et examinons l'action de chacun d'eux sur la végétation des arbres.

Du sol arable. — On donne ce nom à la couche de terre de la surface, à celle qui est remuée et cultivée par les instruments

aratoires et qui est imprégnée par l'air atmosphérique, à celle enfin dans laquelle se développent les racines.

On peut partager les diverses sortes de sols arables en quatre classes principales, dont les noms indiquent celui des éléments qui domine dans le mélange. Nous avons des sols arables *argileux* ou *glaiseux*, *siliceux*, *calcaires*, *humifères* ou *tourbeux*. Voici la liste de ces terres, rangées d'après cette classification.

1re CLASSE. Sols argileux	Argileux proprement dit (terre glaise).	
	Argilo-ferrugineux.	
	Argilo-calcaire.	
	Argilo siliceux.	Terre forte.
		Terre franche.
2e CLASSE. Sols siliceux	Silicéo-argileux (terre légère).	
	Silicéo-argilo-ferrugineux.	
	Silicéo-argilo-calcaire.	
	Silicéo-calcaire.	
	Silicéo-humifère, ou terre de bruyère.	
	Siliceux proprement dit.	
	Granitique.	
	Volcanique.	
3e CLASSE. Sols calcaires	Calcairo-argileux.	
	Calcairo-argilo-siliceux.	
4e CLASSE. Sols humifères ou tourbeux.	Humus pur ou tourbe.	
	Humus siliceux.	

1° Les sols argileux ou glaiseux sont ceux où l'argile domine. Ils offrent les caractères suivants :

Ils sont colorés plus ou moins en brun, en rouge ou en jaune, par une certaine quantité d'oxyde de fer, et présentent tous les caractères que nous avons indiqués pour l'argile pure; ces caractères sont d'autant plus prononcés, que l'argile est plus abondante dans le mélange. Les inconvénients qu'on reproche aux terrains où l'argile abonde sont les suivants :

Les arbres y poussent avec rapidité, mais le bois est moins dur, et présente, par conséquent, moins de valeur que partout ailleurs; ils sont bien plus exposés aux effets des fortes gelées et aux diverses maladies. Les arbres fruitiers y donnent une moins grande quantité de fruits; ces fruits sont, à la vérité, plus gros, mais ils sont toujours moins savoureux et se conservent moins longtemps.

Les sols argileux sont très-répandus; mais la proportion d'ar-

gile est loin d'être la même dans tous. Voici, sous ce rapport, quelles sont les principales espèces.

Terre argileuse proprement dite ou *terre glaise.* — Cette terre, que l'on rencontre quelquefois tout près de la surface du sol, est d'une grande importance pour la confection des vases en terre cuite, mais elle est la plus stérile de toutes les terres argileuses, parce qu'elle ne renferme qu'une très-faible proportion des autres éléments terreux, et oppose au plus haut degré, à la culture, les inconvénients de l'argile. Elle est colorée, tantôt en gris par des matières organiques en décomposition, tantôt en rouge par la présence de l'oxyde de fer; elle est rarement blanche.

Nous donnons, comme exemple de ces sols, un terrain de a commune de Forges-les-Eaux dans la Seine-Inférieure, dont nous devons l'analyse, ainsi que celle des terrains suivants, à l'obligeance de notre ami M. Girardin, recteur honoraire et correspondant de l'Institut.

Desséchée à + 100°, elle contient:

Sable fin.....	Siliceux.....		16,505
	Calcaire.....		1,660
Matières solubles dans l'eau.....	Humus soluble azoté.....	0,549	1,435
	Sulfates de chaux et de magnésie.		
	Sulfates de fer et de cuivre.....	0,886	
	Sulfates de potasse et d'alumine..		
	Phosphates alcalins.....		
Terre ténue.....	Humus soluble.....		2,666
	Argile.....		71,855
	Carbonates de chaux et de magnésie.....		2,500
	Phosphate de chaux.....		0,888
	Oxyde de fer.....		2,511
			100,000

Terre argilo-ferrugineuse. — Elle renferme une forte proportion d'oxyde de fer, qui la colore en rouge ou en jaune. Cette variété, assez répandue, n'est pas très-fertile, parce que la trop grande quantité d'oxyde de fer devient nuisible aux plantes.

Voici l'analyse de l'une de ces terres, prise dans la commune de Belbeuf (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle renferme:

Sable fin.....	Siliceux.....		11,280
	Calcaire.....		6,770
Débris organiques grossiers et coquilles.....			1,000
Matières solubles dans l'eau.....	Humus soluble azoté.	0,47	0,850
	Carbonates et chlorures alcalins....		
	Sulfates alcalins et sels magnésiens.....	0,38	
Terre ténue.....	Humus soluble.....		17,300
	Argile.....		34,600
	Calcaire avec carbonate de magnésie.....		12,180
	Peroxyde de fer.....		17,020
			100,000

Terre argilo-calcaire. — Cette argile renferme une proportion notable de matières calcaires; elle est généralement fertile, parce que la présence de la matière calcaire vient diminuer son imperméabilité.

Voici l'analyse d'un terrain argilo-calcaire de la commune de Pougues (Nièvre), et que nous avons empruntée aux mémoires de M. Berthier:

Argile.....	60,8
Calcaire.....	18,0
Carbonate de magnésie.....	»
Oxyde de fer.....	4,0
Sable.....	5.0
Eau.....	11,0
	98,8

Terre argilo-siliceuse. — Celle-ci contient une quantité notable de silice. Elle forme la *terre franche* ou terre à blé, puis les *terres fortes.* Quand elle renferme une proportion suffisante de silice, elle devient friable, perméable à l'eau et à l'air, d'une culture facile; enfin, elle constitue ce sol de bonne qualité auquel on donne le nom de *terre franche.* Lorsqu'au contraire la silice y est peu abondante, elle devient collante à l'humidité, d'une grande dureté en se desséchant, et offre en partie les inconvénients des terres argileuses pures. On lui donne alors le nom de *terre froide* ou *terre forte.*

Nous donnons ci-après l'analyse de deux sortes de ces terres argilo-siliceuses.

Terre argilo-siliceuse (terre forte) *de la commune de Darnetal* (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier		2,800
Sable moyen	Siliceux	1,600
	Calcaire	1,650
Sable fin	Siliceux	22,390
	Calcaire	7,280
Débris organiques		0,660
Terre ténue	Humus azoté	3,050
	Argile pure	49,600
	Carbonate de chaux	1,770
	Oxyde de fer	8,700
Sels solubles dans l'eau		0,500
		100,000

Terre argilo-siliceuse (terre franche) *prise dans la commune de Bois-Guillaume* (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier	Siliceux		3,560
	Calcaire		0,560
Sable moyen	Siliceux		3,500
	Calcaire		0,260
Sable fin	Siliceux		30,461
	Calcaire		1,094
Gros débris organiques			5,262
Matières solubles dans l'eau	Humus soluble azoté	673	1,210
	Carbonates et phosphates alcalins...		
	Sel marin	537	
	Sulfates de chaux et de magnésie...		
Terre ténue	Humus insoluble		9,289
	Argile		34,063
	Calcaire		0,963
	Phosphate de chaux		0,088
	Carbonate de magnésie. Oxyde de fer		9,690
			100,000

2° Les terrains siliceux offrent toujours une grande proportion de silice. Leur couleur varie aussi beaucoup, en raison de la dose d'oxyde de fer qu'ils renferment. Ils sont bruns, rouges, jaunes ou blancs. Ils s'échauffent facilement au soleil, sont très-friables, et par conséquent très-perméables à l'air et à l'eau. Il en résulte que, pendant l'été, ils sont exposés à la sécheresse.

Les terres siliceuses couvrent aussi d'assez grands espaces. Les principales espèces sont les suivantes :

Terre silicéo-argileuse. — Elle ne diffère des terres argilo-siliceuses qu'en ce que la proportion de silice l'emporte sur celle d'argile. Humide, elle est moins boueuse; sèche, elle ne durcit pas autant. Ce sont ces terres qui constituent la plupart des sols de jardins connus sous le nom *terres légères*. On les rencontre fréquemment aussi sur les rivages des fleuves et des rivières; elles y acquièrent une très-grande fertilité, à cause des matières limoneuses qu'elles renferment.

La commune de Caudebec-lez-Elbeuf (Seine-Inférieure) nous a fourni un exemple de l'un de ces terrains, dont voici l'analyse.

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier siliceux		5,800
Sable moyen siliceux		2,500
Sable fin		70,000
Gros débris organiques		6,280
Matières solubles dans l'eau	Humus soluble	0,070
	Sulfate potassique	0,350
	Chlorure potassique	
	Chlorure sodique	
	Chlorure calcique	
Matières insolubles dans l'eau	Humus insolubles	1,600
	Argile	13,400
	Oxyde de fer	faible quantité.
		100,000

Terre silicéo-argilo-ferrugineuse. — Cette terre est des plus stériles; la silice qu'on y rencontre s'y trouve le plus souvent à l'état de gravier; de sorte qu'elle ne peut se lier intimement avec l'argile, qui, très-dure sous l'influence de la sécheresse, se transforme en boue collante dès qu'elle est mouillée. D'un autre côté, la grande proportion d'oxyde de fer que présente cette terre nuit encore à la végétation, et fait qu'elle s'échauffe trop au soleil.

L'analyse du sol suivant, pris à Blosseville-Bon-Secours (Seine-Inférieure), fournit un exemple de ces terrains.

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier siliceux		5,872
Sable moyen siliceux		15,203
Sable fin	Siliceux	44,800
	Calcaire	traces.

Matières solubles dans l'eau.....	Humus soluble azoté.....	0,176	0,347
	Sulfate de chaux	0,171	
	Chlorure de calcium.....		
Terre ténue.....	Humus insoluble.....		4,406
	Argile		27,375
	Oxyde de fer.....		1,941
	Calcaire.....		
	Carbonate de magnésie.....		0,056
	Phosphate de chaux.....		
			100,000

Terre silicéo-argilo-calcaire. — Cette terre est une des plus fertiles, en raison de la proportion presque égale des trois éléments terreux. On la rencontre fréquemment sur le bord des fleuves et des rivières. Dans cette position, sa fertilité est encore augmentée, d'abord par l'état de division extrême de ses éléments, et surtout par la proportion assez forte de matières organiques en décomposition qu'elle renferme. L'une de ces terres, dont nous donnons l'analyse ci-après, a été recueillie sur les rives de la Seine, dans la commune du Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Sable moyen.....	Siliceux.....		3,280
	Calcaire.....		2,380
Sable fin.....	Siliceux		23,670
	Calcaire		15,130
Débris organiques.....			0,005
Matières solubles dans l'eau.. ...	Humus soluble azoté.....	0,447	0,738
	Sulfate de chaux.....		
	Sulfates alcalins.....		
	Carbonates alcalins	0,291	
	Sulfate de magnésie.....		
	Chlorures alcalins.....		
Terre ténue.....	Humus insoluble.....		4,716
	Argile		32,325
	Calcaire.....		13,251
	Oxyde fer.....		4,410
	Phosphate de chaux.....		0,095
	Carbonate de magnésie.....		
			100,000

Terre silicéo-calcaire. — Cette terre est moins fertile que la précédente, en raison de l'absence presque complète de l'un des éléments principaux, l'argile. Nous avons rencontré celle dont

nous donnons ici l'analyse dans la commune de Saint-Martin-de-Boscherville (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier.....	Calcaire.....		13,210
	Siliceux.....		0,530
Sable moyen... .	Calcaire.....		4,870
	Siliceux.....		4,990
Sable fin.....	Calcaire		15,410
	Siliceux.....		38,064
Matières solubles dans l'eau.....	Humus soluble azoté	0,200	3,006
	Sulfates, phosphates et chlorures alcalins.....	2,806	
	Sulfate de chaux.....		
	— de magnésie.....		
Terre ténue.....	Humus insoluble.....		»
	Calcaire.....		10,826
	Argile.....		6,270
	Phosphate de chaux..		1,750
	Oxyde de fer.....		0,974
	Carbonates de magnésie.....		traces.
			100,000

Terre silicéo-humifère ou *terre de bruyère.* — Ce sol, composé d'un sable ordinairement fin, offre une proportion notable d'humus, produit de la décomposition à la surface des bruyères et autres plantes. La couleur brune ou grise qui le caractérise est due à la présence de cet humus. Cette terre est d'un grand secours pour la culture de certaines plantes d'ornement, mais, comme elle offre généralement peu de profondeur et se dessèche complétement pendant l'été, elle présente peu d'avantages pour la grande culture. Celle dont nous donnons ici l'analyse a été recueillie dans la forêt de Saint-Étienne-du-Rouvray (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gravier siliceux.....			7,560
Sable moyen siliceux.....			17,814
Sable fin siliceux.....			47,520
Gros débris organiques.....			5,626
Matières solubles dans l'eau.....	Humus azoté.....	1,120	2,782
	Sulfates alcalins.....	1,662	
	Phosphates alcalins.....		
	Chlorures alcalins.....		
	Sulfates de chaux.....		

Terre ténue.....	Humus insoluble.....	7,156
	Argile.....	5,190
	Calcaire.....	5,964
	Carbonate de magnésie et phosphate de chaux.	0,388
	Oxyde de fer.....	traces.
		100,000

Terre siliceuse proprement dite. — Cette terre, assez commune, n'offre dans sa composition que de la silice presque pure. Elle est ordinairement colorée en gris par une petite proportion d'humus et par de l'oxyde de fer. Ces terres sont une des plus stériles parmi les sols siliceux.

Nous donnons ici l'analyse d'un terrain de cette nature pris dans la commune du Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier.....	Siliceux.....		9,000
	Calcaire.....		0,230
Sable moyen.. ..	Siliceux.....		7,250
	Calcaire.....		0,300
Sable fin.....	Siliceux.....		70,210
	Calcaire.....		0,690
Matières solubles dans l'eau.....	Humus soluble azoté.....	0,1025	0,410
	Sels solubles.....	0,3075	
Terre ténue.....	Humus insoluble.....		2,740
	Argile.....		6,800
	Calcaire.....		0,950
	Peroxyde de fer.....		0,910
	Carbonate de magnésie.....		0,510
			100,000

Terre granitique. — La décomposition du granite donne naissance à ces terrains qui se composent d'une silice argileuse assez aride. Il convient cependant à la végétation de certains arbres qui, comme le chêne et le châtaignier, y acquièrent un beau développement.

Terre volcanique. — Ce sont les débris d'anciens volcans, ou le produit des éruptions de laves modernes qu'on ne rencontre que dans quelques localités. Ces terres sont généralement légères, grises ou rougeâtres, souvent pulvérulentes, et jouissent d'une étonnante fertilité, surtout lorsqu'on peut leur procurer, en été, une humidité suffisante. La proportion notable de ma-

tières salines que renferment ces terrains explique ce haut degré de fertilité.

3° Les sols calcaires sont ceux où la matière calcaire domine les autres éléments. Nous connaissons les propriétés physiques de ces sols, et nous pouvons en conclure ici qu'en raison de leur couleur blanche qui les fait s'échauffer difficilement, de leur peu de ténacité qui les expose à la sécheresse, enfin de leur peu de profondeur, ce sont en général les moins propres à la culture des arbres.

Terre calcairo-argileuse. — Ce sol contient une proportion notable d'argile jointe à sa base, qui est de la matière calcaire très-tendre ou *marne*. Toutefois cette argile y est beaucoup moins abondante que dans la terre argilo-calcaire. Cette terre est fréquente sur le penchant de la plupart des collines. Nous avons pris celle dont nous donnons ici l'analyse sur les coteaux de Blosseville-Bon-Secours (Seine-Inférieure).

Desséchée à + 100°, elle contient :

Carbonate de chaux	92,5
— de magnésie	2,0
Argile, Oxyde de fer	5,5
Matières organiques	traces.
	100,0

Terre calcairo-argilo-siliceuse, terre tuffeuse. — La matière calcaire qui forme la base de cette terre offre une plus grande ténacité que dans l'espèce précédente; elle contient dans sa composition une certaine quantité de sable. Cette matière, jointe à l'argile, donne une terre qui peut être considérée comme la moins stérile des terres calcaires.

Voici une analyse de ces sortes de sols pris aux environs de Rouen :

Carbonate de chaux	90,00
Silice	2,40
Argile	6,50
Oxyde de fer	traces.
Carbonate de magnésie	»
Eau	1,00
Humus	0,10
	100,000

4° Nous comprenons sous la dénomination de sols humifères ou tourbeux tous ceux dans lesquels l'humus ou terreau l'emporte de beaucoup en proportion sur les autres éléments terreux. Ces terres se distinguent par la couleur brun foncé qu'elles reçoivent de l'humus. Leurs propriétés physiques sont les suivantes : d'une consistance très-spongieuse, elles absorbent une grande quantité d'eau, mais l'abandonnent avec facilité sous l'influence de la haute température que leur couleur brune leur fait emprunter au soleil ; il en résulte que, pendant l'été, elles sont exposées à une sécheresse excessive.

Nous ajouterons que l'humus, qui forme ordinairement la base de la fertilité de tous les terrains se trouvant là à l'état acide, ne peut être dissous dans l'eau, et servir, par conséquent, à la végétation des plantes. Ces divers inconvénients rendent les sols tourbeux généralement peu propres à la culture. On en rencontre deux espèces principales.

Humus pur ou *tourbe.* — Ces terres contiennent à peine d'autres substances que l'humus : elles doivent leur formation à la décomposition des végétaux sous l'eau. Ces décompositions s'opérant continuellement, on voit, dans les marais, où la végétation est généralement plus rapide, la couche d'humus acquérir en peu de temps une épaisseur très-considérable. Ainsi, dans les marais d'Heurtaville, de Forges-les-Eaux (Seine-Inférieure), de Varnier, près Quillebeuf, on remarque des bancs de tourbe de 8 ou 10 mètres d'épaisseur. Cette terre est la plus stérile des terres humifères.

Nous donnons l'analyse de l'un de ces terrains, pris dans les marais de Forges-les-Eaux :

Matières organiques.....	92,3
— minérales.....	7,7
	100,0

Les matières minérales sont, dans l'ordre de leur plus grande quantité :

Silice.	Oxyde de fer.
Argile	Carbonates de chaux et de magnésie.
Phosphates de chaux et d'alumine.	Chlorures alcalins.
Sulfate de chaux.	Silicates alcalins.

Humus siliceux. — Cette terre ne diffère de la terre silicéo-humifère ou terre de bruyère qu'en ce que la quantité d'humus y est plus considérable. On rencontre l'humus siliceux dans les mêmes localités que la terre de bruyère; il est moins stérile que l'humus pur.

Voici l'analyse d'une terre prise dans la forêt de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Desséchée à + 100°, elle contient :

Gros gravier siliceux			3,486
Sable fin siliceux			34,170
Gros débris organiques			6,820
Matières solubles dans l'eau	Humus soluble	1,436	3,096
	Sulfates alcalins		
	Phosphates alcalins	1,660	
	Sulfate de chaux		
	Oxyde de fer		
Terre ténue	Humus insoluble		39,854
	Argile		9,314
	Calcaire		0,422
	Phosphate de chaux		0,554
	Oxyde de fer		0,464
Perte			0,820
			100,000

Telles sont les diverses sortes de terres les plus répandues. Ainsi qu'on le voit, on peut les rapporter toutes aux quatre classes précédentes : l'argile, la silice, la matière calcaire et l'humus.

Nous n'avons examiné dans ces quatre classes que les espèces principales. Nous devons faire observer que ces classes sont liées les unes aux autres, sous le rapport de leur composition, par des mélanges intermédiaires.

Parmi les terres que nous venons d'étudier, nous en avons trouvé d'une grande stérilité; cependant il n'est pas un seul terrain, quelle que soit sa nature, qui, convenablement préparé, ne puisse nourrir certaines espèces d'arbres. Le point important est de savoir choisir les arbres qui peuvent vivre dans tel ou tel sol. Nous nous étendrons longuement sur ce point essentiel en traitant de la culture spéciale de chaque espèce ligneuse et nous verrons d'ailleurs, à propos des *amendements*, qu'il est

possible d'améliorer ceux de ces terrains qui sont les moins propres à la végétation.

Sous-sol. — Le sol arable n'est pas la seule partie du sol qui doive fixer l'attention du cultivateur, car la couche inférieure venant à différer, par sa composition, de la couche supérieure, elle ne jouira pas des mêmes propriétés, et influera sur la fertilité du sol arable. Il est donc nécessaire d'étudier la composition et les propriétés de la couche de terre qui se trouve immédiatement au-dessous du sol arable, à laquelle on donne le nom de sous-sol.

Cette couche de terre diffère parfois du sol arable par sa composition ; souvent aussi elle est de même nature ; mais elle est toujours moins fertile, par suite de l'absence de l'humus, que la décomposition des plantes et l'application des engrais accumule à la surface, et aussi à cause de sa soustraction à l'influence de l'air atmosphérique.

Le sous-sol est formé, tantôt par la réunion des trois éléments terreux, tantôt par deux d'entre eux, tantôt par un seul. Toutes les fois que le sous-sol diffère du sol arable par sa composition, il agit toujours sur ce dernier, soit en y introduisant des vices, soit en corrigeant ceux qu'il présente. Admettons, par exemple, qu'un sol arable argilo-siliceux soit assis sur un sous-sol argileux proprement dit. L'eau des pluies étant retenue à la surface de cette dernière couche, s'élèvera dans le sol arable ; celui-ci deviendra boueux, d'une culture difficile, et perdra une partie de sa fertilité. Dans ce cas, le sous-sol aura nui à la fertilité du sol arable.

Supposons, au contraire, un sol arable composé de terre siliceuse, et reposant sur un sous-sol compacte; il est bien évident que le sous-sol viendra en aide au sol arabe, en retenant l'eau des pluies et en y entretenant l'humidité constante si nécessaire à la fertilité de ces sortes de terrain. Si ce sol arable eût été posé sur un sous-sol de même nature que lui, il se serait desséché aux moindres rayons du soleil et serait devenu impropre à la végétation.

TROISIÈME SECTION

MOYENS DE FERTILISER LE SOL.

Il est bien rare qu'un terrain qui n'a jamais été soumis à la culture puisse, sans aucune préparation, fournir au développement convenable des plantes que l'on veut cultiver. Il faut donc, de toute nécessité, appliquer à la couche de terre qui doit nourrir les récoltes, certains procédés destinés à lui faire acquérir le plus haut degré de fécondité.

Les moyens généraux à l'aide desquels on peut obtenir ce résultat sont les suivants :

1° Maintenir dans le sol un degré d'humidité convenable;

2° Ameublir et aérer le sol;

3° Améliorer le sol, en modifiant sa composition élémentaire;

4° Appliquer des engrais.

Maintien d'une humidité convenable dans le sol. — En traitant des agents naturels de la végétation, nous avons montré la nécessité pour la végétation d'une certaine dose d'humidité dans le sol, et nous avons également constaté l'influence pernicieuse qu'exerce cette humidité lorsqu'elle dépasse certaines limites. De là, la nécessité d'*égouter*, de *dessécher* les terres trop humides, et d'*irriguer* les terres trop sèches. Le cadre de cet ouvrage ne nous permet pas d'entrer dans les développements que nécessiterait l'examen de ces deux opérations; nous sommes donc obligé de renvoyer pour cela aux traités spéciaux sur le *drainage*, les *desséchements* et les *irrigations*.

Ameublissement et aération du sol. — L'ameublissement du sol, au moyen des *défoncements*, des *labours*, des *binages*, n'est pas moins favorable à la végétation que l'entretien d'une humidité convenable. Lors de la germination des graines, c'est la racine qui apparaît tout d'abord pour fournir la nourriture indispensable à la jeune plante; pour mieux remplir sa destination, elle ne tarde pas à se ramifier, et elle ne cesse de s'allonger pendant toute sa vie; il est donc nécessaire que le

sol ne mette pas obstacle, par son imperméabilité, à ce développement progressif. D'un autre côté, les parties souterraines des plantes ne peuvent pas plus se passer du concours de l'air que leurs parties foliacées, et, sans la présence continuelle de ce fluide dans le sol, les engrais ne pourraient y subir les modifications qui les convertissent en substances assimilables nutritives.

Mais les moyens à employer pour obtenir cet ameublissement du sol doivent varier suivant la nature du terrain, et aussi suivant l'exigence des espèces d'arbres soumises à la culture. Nous donnerons les indications nécessaires à cet égard, en traitant de la culture spéciale de chacun des groupes d'arbres dont nous devons nous occuper dans cet ouvrage.

Amendements. — Nous avons vu que la bonne qualité du sol résulte de la présence, en de certaines proportions, des trois principaux éléments terreux, l'argile, la silice et la matière calcaire, et que la fertilité du sol diminue en raison de la trop grande prédominance ou de l'absence de l'un ou de plusieurs de ces éléments. Or, il est bien rare de trouver un terrain dans lequel ces proportions existent naturellement. Il y aura donc utilité, pour le plus grand nombre des terrains, à modifier leur composition élémentaire en y introduisant celui ou ceux des éléments qui y manquent ou qui s'y trouvent en quantité insuffisante. On dit alors qu'on *amende* le sol, et l'on donne le nom d'*amendement* aux matières ainsi employées.

On comprend, d'après ce qui précède, que les amendements ne peuvent se composer eux-mêmes que des trois éléments principaux du sol. Voyons comment on applique ces amendements.

Amendement siliceux. — Ces amendements se composent de graviers et de sable siliceux. Les sables de mer et les sables d'alluvion seront préférés parce que les sels et les matières organiques dont ils sont imprégnés, leur communiquent deux qualités précieuses.

Les amendements siliceux ont pour effet de diviser le sol et de le rendre ainsi plus perméable à l'air et à l'eau. Aussi devront-ils être employés pour les sols plus ou moins imperméables, par suite d'un excès d'argile. Si l'on ne pouvait se procurer

économiquement les amendements siliceux, on pourrait y suppléer avec avantage en brûlant sur la place une certaine quantité de terre argileuse. Pour cela, on accumule dans une excavation creusée dans le sol, une certaine quantité de broussailles que l'on recouvre de mottes de terre argileuses humides, puis on met le feu à cette sorte de fourneau (*fig.* 41). L'argile ainsi brûlée devient friable comme du sable et en acquiert toutes les propriétés physiques.

Fig. 41.

Amendements argileux. — Cet amendemeut se compose de toutes les terres riches en argile. Toutefois, les argiles compactes plus ou moins pures, présentent une difficnlté dans leur emploi ; elles se mélangent difficilement avec la masse du sol. Aussi conviendra-t-il de choisir des terres argileuses, restées assez longtemps exposées à l'action de l'air et de profiter du moment où elles sont suffisamment sèches pour se divise rfacilement.

L'emploi des amendements argileux a pour résultat d'augmenter la consistance du sol, de l'empêcher de se dessécher aussi rapidement et de l'obliger à retenir entre ses particules les gaz utiles à la nutrition. On conçoit, dès lors, l'utilité de cet amendement pour les terres siliceuses ou calcaires.

Amendements calcaires. — Les amendements calcaires sont la marne proprement dite , la chaux, les plâtras de démolition, le falun ou calcaire coquiller, les débris de coquilles des bords de la mer. Les calcaires ont aussi pour résultat de diviser le sol et d'augmenter sa perméabilité; toutefois, ils ont également une action chimique très-puissante sur les principes nutritifs répandus dans le sol et qui, sans la présence de l'élément calcaire, ne pourraient, le plus souvent, être absorbés par les plantes. Il convient donc d'appliquer les calcaires, non-seulement aux terres argileuses, mais encore aux terrains siliceux privés de

cet élément et surtout aux terrains tourbeux ou humifères dans lesquels l'humus est insoluble par suite de son acidité. Il sera bon de choisir, autant qu'on le pourra, des calcaires argileux pour les sols siliceux, et, au contraire, des calcaires siliceux pour les terrains argileux.

Modes d'emploi des amendements. — La quantité d'amendements à employer pour une surface donnée est déterminée par la composition élémentaire du sol, de façon à ramener entre les trois principaux éléments terreux la proportion que nous avons indiquée plus haut comme constituant les meilleurs terrains. — Toutefois, comme ces transports et ces mélanges de terre sont parfois très-coûteux, on se contentera souvent d'une amélioration partielle; mais plus l'opération sera complète, plus aussi le résultat sera satisfaisant. Il est bien entendu qu'on tiendra compte, pour la quantité des amendements à employer, de l'épaisseur de la couche de terre nécessaire pour la bonne végétation des espèces ligneuses à cultiver.

Une condition indispensable à remplir pour assurer le succès de ces amendements, c'est de les mélanger avec la couche de terre utile à la végétation. Si le terrain est déjà planté, on répand les amendements à la surface avant l'hiver, puis on les mélange avec la couche superficielle, au moyen du labour pratiqué à la fin de l'hiver. L'opération pourra être plus complète si le sol n'est pas encore planté; alors les amendements répandus à l'avance seront mélangés avec toute l'épaisseur de la couche de terre qui sera remuée par un labour de défoncement.

On pourra parfois procéder à l'amendement du sol sans avoir recours aux transports de terres. Il peut arriver en effet que les éléments terreux, complétement différents, soient naturellement superposés dans le sol par couches distinctes; par exemple qu'un sol arable argilo-siliceux soit assis sur un sous-sol calcaire situé à peu de profondeur, ou bien qu'un terrain siliceux soit placé sur une couche argileuse; dès lors, il suffira, pour amender le sol, de mélanger, à l'aide d'un labour de défoncement, une suffisante quantité du sous-sol avec le sol arable.

Engrais. — Nous avons constaté, dans les notions de physiologie végétale exposées plus haut, que les principaux éléments constitutifs entrant dans la composition des plantes sont le car-

bone, l'eau ou ses éléments, l'azote, le phosphore, le soufre, le chlore, l'alumine, la chaux, la potasse, la soude, la magnésie, et le tout à l'état de combinaisons diverses et dans des proportions variant avec les espèces et avec la nature du sol qui les nourrit.

Les plantes ont donc besoin de pouvoir absorber ces diverses substances et, pour cela, de les trouver, soit à l'état gazeux, soit à l'état de dissolution dans l'eau. — Le sol contient et fournit aux racines des plantes la plupart de ces matières, et les feuilles trouvent aussi dans l'atmosphère de l'acide carbonique, de l'oxygène, de l'eau et de l'ammoniaque.

Le sol peut donc fournir à la végétation des plantes sans qu'il soit nécessaire d'y introduire les éléments dont nous venons de parler. On voit en effet tous les terrains se couvrir d'une végétation spontanée et continue, et la décomposition successive des plantes sauvages à la surface du sol vient sans cesse lui restituer et au delà ce qu'elles y ont puisé pendant leur vie. D'ailleurs l'acide carbonique de l'air et l'ammoniaque formé dans l'atmosphère réparent en partie les pertes qu'éprouvent le sol.

Mais dans les terrains soumis à la culture, les choses ne se passent pas ainsi. On leur demande, chaque année, une nouvelle récolte que l'on enlève et qui, chaque fois, prive le sol d'une partie des éléments nécessaires à la végétation. D'ailleurs, en supposant que les agents atmosphériques réparent dans le sol les pertes résultant de l'enlèvement des produits (ce qui est loin d'être exact), il est évident que, l'abondance des récoltes étant en raison directe de la richesse du sol, il y aura tout avantage à augmenter artificiellement sa fertilité en y introduisant des éléments nutritifs.

Ajoutons enfin que l'analyse chimique d'un certain nombre de plantes a montré qu'elles n'absorbent pas toutes les mêmes éléments ou qu'elles ne les absorbent pas dans la même proportion. Ainsi certaines ont besoin de trouver dans le sol une notable quantité de phosphate, d'autres des sels de potasse, d'autres des sels de soude, etc. Il est donc indispensable de répandre ces matières dans les terrains où elles sont insuffisantes si l'on veut obtenir le produit le plus élevé des récoltes auxquelles elles sont nécessaires.

De tout ce qui précède résulte donc l'utilité d'introduire dans le sol certaines matières destinées à porter sa faculté productive au plus haut point possible, en y augmentant les éléments qui servent directement à l'alimentation végétale, matières auxquelles on donne le nom d'*engrais*.

Quelles sont maintenant les substances qui peuvent être employées dans ce but? Ce sont évidemment celles renfermant en plus ou moins grande quantité les éléments énumérés plus haut. Parmi ces substances, en est-il qui puissent être considérées comme des *engrais complets*, c'est-à-dire donnant aux plantes tous les éléments nutritifs nécessaires à chaque espèce? Nous pouvons affirmer que non, car nous avons dit que les diverses espèces de plantes n'emploient pas toutes les mêmes matériaux nutritifs, et surtout qu'elles ne se les assimilent pas dans la même proportion. Le fumier de ferme lui-même, le mieux préparé, qui renferme cependant la série la plus variée des éléments nécessaires à la vie végétale, est loin, au moins pour certaines plantes, d'être un engrais complet. Il sera donc presque toujours utile d'avoir recours à diverses sortes d'engrais qui se compléteront l'un par l'autre.

Ceci posé, recherchons quelles sont les diverses matières qui peuvent être considérées comme des engrais. — Les diverses substances auxquelles on a donné ce nom sont tirées du règne organique et du règne minéral. Comme le mode d'action des engrais varie beaucoup suivant leur nature nous les diviserons en *engrais organiques* et en *engrais minéraux* ou *salins*.

A. *Engrais organiques*. — Ces engrais, fournis par les végétaux ou les animaux, ne peuvent servir à la nutrition des plantes qu'après avoir subi une fermentation qui désagrége les tissus et désunit les éléments qui les composent. Pour produire ce résultat, la fermentation doit être plus ou moins prolongée suivant la nature particulière de ces matières organiques. De là vient que la durée de l'effet produit par ces engrais est loin d'être la même. Or, il importe de proportionner la durée de cet effet avec le laps de temps pendant lequel les plantes cultivées sont douées de la plus grande force d'absorption. Ces plantes ne profiteraient que très-imparfaitement d'un engrais qui ne serait décomposé complétement que dans l'espace de cinq

ans, si elles ne doivent occuper le sol que pendant quatre mois.

Il en sera de même pour des engrais décomposés dans l'espace de trois mois, et que l'on appliquera à des plantes de longue durée, à des espèces ligneuses par exemple. Dans ce dernier cas la formation des éléments nutritifs sera si abondante et si instantanée qu'ils seront en partie répandus dans l'atmosphère ou entraînés hors la portée des racines par les eaux pluviales avant d'avoir été absorbés par les racines.

Concluons de ce qui précède qu'en général il faudra préférer les engrais à décomposition lente pour les plantes ligneuses dont nous avons à nous occuper exclusivement dans ce livre. Les principaux engrais organiques sont les suivants. Nous les partageons, pour les besoins de l'arboriculture, en trois séries caractérisées par la rapidité de leur décomposition et, par suite, de leur action.

1° *Engrais organiques à décomposition très-rapide. Chair des animaux morts.* — La chair des animaux morts, préalablement desséchée et divisée, est un engrais des plus riches, surtout en principes azotés. — La durée de l'effet de cet engrais ne dépasse guère une année.

Sang des abattoirs. — Cette matière desséchée est livrée au commerce pour la culture; elle est très-azotée et contient aussi une forte proportion de matières carbonées. — Son action ne dépasse pas un an.

Guano. — Cet engrais, à l'état pur, est aussi très-énergique, mais il présente une composition assez variable suivant sa provenance. Les éléments qui y dominent sont en général les phosphates et les sels ammoniacaux. — Son effet instantané ne se prolonge pas au delà de quelques mois.

Vidanges ou *Engrais flamand.* — Cette matière, riche en principes azotés, renferme, en outre, une grande quantité d'éléments salins qui la rendent très-précieuse pour la végétation.

Poudrette de Bondy. — Cet engrais, qui n'est autre chose que les matières fécales desséchées à l'air, est moins riche que les vidanges, car on en a séparé les urines, et une partie notable des principes azotés s'en échappent pendant la dessiccation.

Excréments des oiseaux. — Cette matière offre la plus grande

analogie de composition avec le guano, et son effet n'est pas plus prolongé.

Végétaux herbacés. — On supplée parfois à l'insuffisance des engrais au moyen de plantes herbacées, enterrées vertes. — Pour les fumures vertes on choisit de préférence les espèces à végétation rapide, à feuillage abondant, qui tirent, pour leur nourriture, plus de l'atmosphère que du sol. Les espèces suivantes seront préférées pour les terres argileuses :

Vesces.	Pois.	Navette.	Trèfle ordinaire.
Féverolles.	Colza.	Moutarde noire.	

Pour les terrains siliceux :

Trèfle incarnat.	Sarrasin.	Raves.
Lupin.	Spergule.	

Ces plantes sont enterrées sur place au moment de la fleur. — Dans quelques vignobles du Midi on enterre aussi à l'état frais les plantes de marais, telles que *typhas*, *roseaux*, etc. — Ces diverses matières vertes sont peu riches en azote, mais elles sont peu coûteuses et contiennent une assez forte proportion de substances salines et surtout carbonées utiles à la végétation. Leur effet ne se prolonge guère au delà d'une année.

Algues marines, varechs, goémons. — Ces plantes marines sont un excellent engrais, aussi riche en azote que le fumier et renfermant également une quantité notable de principes salins. Il résulte de la décomposition très-rapide de ces plantes que leur effet ne dépasse pas une année.

Composts. — On donne ce nom au mélange que l'on fait de diverses matières organiques, telles que fumier, feuilles sèches, plantes vertes, etc., avec de la terre, disposée par couches stratifiées. La terre choisie pour ces composts doit être d'une nature telle qu'elle serve d'amendement pour le sol où le compost doit être employé. La fermentation s'opère dans ce tas, et la terre s'imprègne des gaz fertilisants qui en résultent. Après trois ou quatre mois, on mélange le tout, puis on remet en tas, et l'on emploie ce compost après un nouveau délai de deux ou trois mois. — On comprend que la richesse de ces composts est déterminée par la dose d'éléments nutritifs que renferment les matières organiques qui ont concouru à leur formation. Leur effet ne se prolonge pas pendant plus d'une année.

Engrais liquides. — On donne ce nom à toutes les matières organiques en décomposition, riches en azote, tenues en suspension ou en dissolution dans l'eau. Ainsi les matières suivantes peuvent composer des engrais liquides :

Le guano naturel. — Y ajouter huit fois son volume d'eau.

Tourteaux de graines oléagineuses. — Les réduire en poudre, puis ajouter six fois leur volume d'eau. Employer cet engrais lorsqu'il commence à fermenter.

Matières fécales. — Les réunir dans une citerne, y ajouter une suffisante quantité d'eau pour les rendre liquides, et les répandre lorsqu'elles commencent à fermenter. Pour désinfecter cet engrais, y ajouter un kilogramme de sulfate de fer, réduit en poudre, par hectolitre de liquide.

Sang des abattoirs. — Le laisser fermenter un peu et y ajouter un kilogramme de sulfate de fer par hectolitre de liquide pour le désinfecter. Le sang desséché peut être également transformé en engrais liquide en y ajoutant une suffisante quantité d'eau.

Les urines. — Les employer fraîches en les étendant de quatre fois leur volume d'eau, ou les employer fermentées en y ajoutant quarante grammes de sulfate de fer par hectolitre de liquide.

Purin ou jus de fumier. — L'employer sans préparation.

Enfin, on peut encore former un engrais liquide en mélangeant tout ou partie des matières précédentes.

De toutes les matières fertilisantes qu'on peut employer, les engrais liquides sont certainement celles qui agissent avec le plus d'énergie et d'instantanéité, et cela parce que les éléments qui les composent sont déjà désagrégés par la fermentation et la présence de l'eau; mais aussi ce sont ceux dont l'effet est le moins prolongé. Il dépasse à peine un mois ou deux.

Ajoutons que l'application de ces engrais liquides aux plantes ligneuses devra être très-exceptionnel, et que, dans tous les cas, on ne devra les employer que pendant la végétation, sous peine de faire pourrir les racines.

2° *Engrais organiques à décomposition moins rapide. Fumier de ferme.* — Cet engrais est un mélange de tous les excréments des divers animaux de la ferme avec la paille qui leur a servi de litière. Le fumier bien préparé forme une masse onctueuse,

de couleur brune, non atteinte par les champignons et dans laquelle la paille encore entière se désagrége au moindre effort. Dans cet état, le fumier est l'engrais le plus important; car s'il ne rend pas au sol tout ce que les récoltes y ont enlevé, du moins il renferme une portion de chacun de ces éléments. On préfère les fumiers de cheval et de mouton un peu pailleux pour les terres argileuses et humides qui sont ainsi rendues plus perméables à l'air, et les fumiers des bêtes à cornes un peu consommés pour les terrains siliceux ou calcaires, dans lesquels ils maintiennent l'humidité. — Ce qui caractérise le fumier, c'est la forte proportion d'azote et de matières carbonées qu'il renferme. La durée de l'effet du fumier est de deux à trois ans.

Boues de ville. — Cet engrais se compose de tous les immondices et débris, animaux ou végétaux, ramassés dans les rues. De là vient que ces boues de ville offrent une composition très-variable. Elles sont généralement aussi riches que les fumiers, mais elles renferment une assez forte proportion de soufre. Il convient de les laisser fermenter en tas pendant quelques mois avant de les employer. — L'effet des boues de ville est un peu plus prolongé que celui du fumier.

Vases des étangs, fossés, rivières. — Ces dépôts contiennent en assez grande quantité des matières organiques animales ou végétales en décomposition et des substances minérales et salines. Mais l'humus qu'elles renferment étant le plus souvent à l'état acide, il convient, avant de les employer, de les laisser exposées en couche assez mince à l'action de l'air au moins pendant six mois. L'addition d'un quinzième de chaux en volume permet d'employer cet engrais après un mois. La chaux est placée par couches successives dans les tas, puis le tout est parfaitement mélangé au moment de l'emploi.

Tontisses de laine. — Ces déchets de laine, résultant de la fabrication des draps, sont très-riches en azote. L'état de division dans lequel se trouve cet engrais fait qu'il agit assez rapidement.

Râpures de cornes. — Cet engrais est encore des plus riches en azote et son action est suffisamment prompte lorsqu'il est bien divisé.

Poils et crins. — Ces matières ont la même valeur que les

deux engrais précédents, mais ils se décomposent un peu plus lentement.

Tourteaux de colza. — Cette matière résultant de l'extraction de l'huile des graines oléagineuses, contient moins d'azote que les précédents, mais elle est plus riche en phosphates. Sa décomposition dans le sol est aussi plus rapide.

Germes de malt. — Cet engrais, assez riche en azote, se compose des radicelles extraites de l'orge et du seigle que l'on fait germer pour la fabrication de la bière.

3° *Engrais organiques à décomposition très-lente.* — Ces engrais, qui se désagrègent lentement et abandonnent peu à peu aux racines des plantes les éléments nutritifs qu'ils renferment, conviennent beaucoup mieux que tous les précédents aux plantes ligneuses, dont la végétation est plus continue et moins fougueuse que celle des plantes herbacées.

Les matières suivantes rentrent dans cette catégorie :

Os concassés. — Cet engrais, très-riche en azote et surtout en phosphates a une durée d'autant plus prolongée qu'il est moins divisé. Concassé en fragments de la grosseur d'une noisette, son effet se prolonge pendant six à huit ans.

Déchets de cornes. — Convenablement divisée mais non pulvérisée, cette matière agit pendant au moins huit ans.

Chiffons de laine. — Ils ont une durée analogue à celles des engrais précédents, et bien plus longue que celle des tontisses de laine par suite d'un état de division beaucoup moins grand.

Déchets de cuirs. — Un peu moins riches que la laine, ces déchets sont aussi un excellent engrais dont l'effet se prolonge pendant une dizaine d'années.

Végétaux ligneux. — Bruyères, genêts, buis, sarments de vigne, etc. Ces matières, beaucoup moins riches que les précédentes en azote, renferment une plus forte proportion de principes carbonés et d'éléments salins, surtout de sels de potasse. Leur effet se fait sentir pendant cinq ou six ans.

Marcs de pommes à cidre, de raisins, d'olives. — Ces matières, peu riches en principes azotés, ont cependant une certaine importance, par suite des substances salines qu'elles renferment et qui conviennent particulièrement aux espèces qui ont produit ces fruits. Il y aura donc avantage à rendre au sol les résí-

dus appartenant à chaque espèce d'arbre. Mais il conviendra de laisser fermenter ces matières en tas pendant quelque temps en y ajoutant un peu de chaux pour enlever leur acidité et hâter leur désagrégation. L'effet de ces matières pourra se prolonger dans le sol pendant quatre ou cinq ans.

B. *Engrais salins.* — Ces engrais concourent aussi à la nutrition des plantes, mais ils paraissent agir surtout en stimulant la végétation. Ils ne peuvent donc fournir seuls à une bonne végétation, et ils ne doivent être considérés que comme des engrais essentiellement complémentaires. Les cendres sont la seule matière qui, à cet égard, intéresse l'arboriculture.

Cendres de bois. — Les cendres de bois sont un des engrais salins les plus énergiques, à cause de la forte proportion de sels de potasse qu'elles contiennent. Par le lessivage qui enlève presque tous les sels solubles, les cendres, réduites alors à l'état de *charrée*, perdent une grande partie de leur valeur.

Suie. — Cette matière, assez richement azotée, renferme des quantités notables de matières salines utiles aux plantes.

Telles sont les considérations que nous avions à présenter touchant la question des engrais appliqués à l'arboriculture. Quant au mode d'application de ces éléments nutritifs, aux quantités à employer et surtout au choix à faire entre eux, nous donnerons ces indications en traitant de la culture spéciale de chacune des espèces ligneuses que nous avons à étudier.

Nous résumons cette question en donnant ici la liste de ces divers engrais classés d'après la durée de leurs effets, et nous y ajoutons leur richesse en principes utiles et l'indication de leur prix moyen.

Pour 100 parties en poids, à l'état normal.

DÉSIGNATION DES ENGRAIS.	AZOTE.	PHOSPHATES.	MATIÈRES alcalines.	PRIX pour 100 kil.
				fr.
1° Action immédiate.				
Vidanges ou engrais flamand	1,33	6,85	2,07	0,60
Poudrette de Bondy	1,78	10,10	0,43	6,50
Excréments des oiseaux	3,48	10,25	»	»
Guano du Pérou	12,00	33,00	24,00	21 à 24
Guano Derrien	4,50	40,00	2,00	15
Engrais de Poisson de Rohart	»	»	»	15
Chair musculaire	13,04	0,24	»	»
Sang	2,95	1,63	»	»
Végétaux herbacés	»	»	»	»
Algues marines, varechs	0,54	»	9,16	1
Cendres de bois, neuves	»	6,50	60,00	6
Suie	1,15	»	»	12
Engrais liquides	»	»	»	»
2° Action plus lente.				
Tontisse de laine	4,21	0,60	»	16
Cendres de bois lessivées	»	»	1,37	2
Fumier de ferme	0,79	2,00	0,50	1
Boues de ville	»	»	»	»
Vases des étangs, fossés, rivières	»	»	»	»
Râpures de cornes	14,56	46,14	»	16
Poils et crins	13,78	»	»	»
Tourteaux de colza	4,92	9,50	1,50	15
Germes de malt ou touraillons	4,51	»	»	6
3° Action très-lente.				
Chiffons de laine	17,98	0,60	»	12
Os frais concassés	6,22	45,00	»	12
Cornes divisées	14,56	»	»	12
Déchets de cuirs et de peaux	9,31	»	»	5
Végétaux ligneux	»	»	»	»
Marcs de pommes, d'olives, de raisins.	0,80	»	»	»

QUATRIÈME SECTION

DES PÉPINIÈRES EN GÉNÉRAL.

Presque toutes les espèces d'arbres sont multipliées et élevées, jusqu'à un certain âge, dans un endroit spécial, avant que d'être plantées à demeure dans le terrain qui les nourrira pendant toute leur vie. On donne à l'emplacement consacré à cet usage le nom de *pepinière*, dérivé de *pepin*, semence du poirier, du pommier, etc., dont on a fait *pépinière*, pour indiquer le lieu où l'on sème et où l'on élève les jeunes arbres.

Nous avons d'abord pensé, avec quelques auteurs, que la création des pépinières ne datait que de l'avant-dernier siècle; mais le mot *seminarium*, employé par Columelle et dans le Digeste, dans le sens que nous donnons au mot pépinière, ne laisse aucun doute sur l'antiquité de cette sorte de culture.

Utilité d'une pépinière. — Cet emplacement est presque toujours indispensable pour la culture des plantes ligneuses. On pourrait, il est vrai, en imitant ce que fait la nature, semer les graines à demeure, c'est-à-dire là où les arbres devront vivre jusqu'à leur mort; mais, en pratique, ce moyen sera le plus souvent inapplicable. Il suffit à la nature, parce qu'elle peut disposer d'une innombrable quantité de graines, et que si quelques-unes seulement réussissent, l'espèce se trouve reproduite dans les limites convenables; il n'est pas nécessaire, d'ailleurs, pour que son but soit atteint, que ces arbres soient régulièrement distribués à la surface du sol. Pour les arbres soumis à la culture, on trouve d'autres exigences: ainsi ces arbres doivent presque toujours former des lignes régulières et présenter entre eux un espace égal. Cette condition ne pourra pas être remplie si l'on sème à demeure, car il ne faudra mettre qu'une graine à chaque point, et il sera bien rare de les voir toutes venir à bien. D'ailleurs, il ne sera pas possible, dans cette position, de donner à ces graines et aux jeunes plants les soins minutieux qu'ils exigent pendant leur premier développement,

tels qu'un sol d'une nature spéciale, de l'ombrage, de légers arrosements, quelquefois des abris, etc. Puis, beaucoup d'espèces ne se développent qu'après plus d'une année de semis ou s'accroissent très-lentement pendant la première année ; on éprouvera ainsi un retard considérable dans le produit qu'on veut obtenir, et les jeunes plants resteront longtemps exposés aux accidents qui peuvent les atteindre par suite de leur jeune âge et de la position qu'ils occupent.

De ce qui précède résulte donc la nécessité d'élever les jeunes arbres dans une pépinière. Là ils trouveront un sol mieux préparé et d'une nature en rapport avec leur jeune âge. On pourra ainsi placer chaque graine dans les conditions les plus favorables à son développement et entourer les jeunes sujets de ces soins minutieux qu'exige toujours l'enfance des êtres organisés, et cela, jusqu'au moment où les jeunes arbres auront acquis assez de force et de rusticité pour s'accommoder du sol, le plus souvent de moins bonne qualité, où on les plantera à demeure.

On pourrait objecter, il est vrai, contre les pépinières, le déplacement auquel sont soumis les jeunes arbres pour leur faire occuper leur position définitive, déplacement qui influe défavorablement sur leur belle venue. Il est certain que les jeunes sujets résultant d'un semis à demeure, *et qui ont résisté aux causes nombreuses d'insuccès qui entourent leur jeune âge*, se développent ensuite avec plus de vigueur que ceux qui ont été transplantés, mais il n'est pas douteux non plus que cet avantage est loin de compenser les chances innombrables d'insuccès auxquelles sont exposés ses semis. Concluons donc que les pépinières sont indispensables, sauf les exceptions, que nous indiquerons dans le cours de cet ouvrage.

Importance des pépinières en France. — La statistique officielle de l'agriculture ne donne aucune indication sur l'importance des pépinières en France, et cela est très-regrettable : car la connaissance que nous avons du nombre et de l'étendue des établissements consacrés à cette culture nous a convaincu que le produit des pépinières entre pour une forte proportion dans la valeur de nos produits agricoles. Il y a, en effet certaines pépinières qui exportent ou vendent à l'intérieur pour

plus de un million de produits. Les centres les plus importants pour cette industrie, sont particulièrement : Orléans ; Angers et Doué, dans Maine-et-Loire ; Vitry, Bourg-la-Reine aux environs de Paris ; Ussy, dans le Calvados ; Toulouse dans le Sud-Ouest, etc.

Or nous ne croyons pas nous éloigner de la vérité en admettant que le produit de nos pépinières, dont le nombre s'accroit chaque jour, a une valeur qui dépasse 15 millions de francs.

Choix d'un emplacement convenable. — Le *lieu à choisir* pour l'établissement d'une pépinière doit être abrité des grands vents, qui tourmentent les jeunes arbres, et surtout des vents desséchants du nord et du nord-est, qui entravent la marche de la séve, et font souvent périr, pendant l'hiver, les espèces délicates. Au surplus, le mieux est de suivre les indications de la nature : tous les arbres vivent en société dans leur état sauvage ; les graines qu'ils répandent sur le sol se développent dans leur voisinage, et les jeunes arbres qui en résultent sont ainsi abrités des vents et des fortes gelées pendant leur jeunesse.

La surface du terrain devra être plutôt horizontale qu'inclinée ; elle sera ainsi moins exposée à être ravinée par les pluies violentes, et les irrigations seront plus facilement exécutées, si le climat rend cette opération nécessaire.

La *nature du sol* est une considération importante pour l'établissement d'une pépinière. Le terrain qui convient le mieux est celui que nous avons désigné sous le nom de silicéo-argileux ou terre franche. Les terres plus argileuses sont trop peu perméables à l'air et réclament de nombreux labours et binages que la dureté de ces terrains rend très-coûteux. En outre, peu perméables à l'eau et à la chaleur, elles deviennent boueuses sous l'influence de l'humidité, et la végétation y est très-tardive. Enfin, les arbres y développant moins de racines que dans les autres terrains, le succès de leur transplantation est moins assuré.

Les terres très-légères, les terres siliceuses proprement dites, offrent des inconvénients contraires. Exposées à la sécheresse, elles nécessitent de fréquents binages, des couvertures et même des arrosements; encore les jeunes arbres y sont-ils peu vigoureux,

Toutefois, si les arbres de la pépinière à créer étaient tous destinés à la plantation d'un terrain d'une nature uniforme, il faudrait choisir un sol à peu près identique à celui où les arbres doivent être plantés à demeure, et plutôt un peu moins fertile. La légère différence de fertilité en plus, au profit du terrain où l'on se proposerait de planter, compenserait la souffrance qu'éprouvent toujours les arbres lors de la transplantation. Règle générale : plus le sol de la pépinière se rapprochera, par sa composition élémentaire, de celui que l'on aura à planter, plus le succès de l'opération sera assuré, à moins que ce dernier ne soit de médiocre qualité, ce qui donnerait lieu, pour la pépinière, à une végétation trop chétive.

Outre la composition élémentaire du sol, on doit encore étudier sa *richesse en engrais*. Aux yeux du pépiniériste, cette richesse n'est jamais trop grande : plus les arbres végètent avec vigueur, mieux et plus tôt il en trouve le débit ; mais les propriétaires éprouvent souvent du désavantage à acheter des arbres qui, ayant pris un développement proportionné à la nourriture abondante qui leur était fournie, ne trouvent plus, lorsqu'ils viennent à changer de position, surtout après une transplantation qui diminue le nombre et l'action vitale des racines, des aliments suffisants. Le sol où ils sont transplantés étant moins riche que le précédent en principes nutritifs, leurs racines ne sont plus assez nombreuses pour couvrir un espace convenable et y puiser une quantité suffisante de nourriture pour alimenter la tige.

Il est donc désirable que le sol d'une pépinière soit d'une fertilité moyenne. Les jeunes arbres qui en sortiront seront moins exposés à rencontrer une différence funeste entre la richesse du terrain où ils ont été élevés et celle du sol où on les plante à demeure.

Il est une autre considération à laquelle on doit encore s'arrêter dans le choix d'un emplacement, c'est la profondeur du sol arable. Plus la couche de terre végétale est épaisse, mieux les jeunes arbres s'y développent. Dans tous les cas, elle ne doit pas avoir moins de $0^{m},64$. Il faudra surtout faire en sorte que le sous-sol ne se compose pas d'une couche imperméable à l'eau ; car, dans ce cas, il en résultera une surabondance d'hu-

midité nuisible à la végétation de la plupart des espèces. Si cet inconvénient se présentait, il faudrait avoir recours à un bon mode de drainage pour assainir cette couche.

Il sera aussi très-essentiel d'avoir dans la pépinière une quantité d'eau suffisante pour pratiquer les arrosements. Dans le Nord et dans le Centre, un ou plusieurs réservoirs, suivant l'étendue de la pépinière, suffiront pour les besoins ; mais dans le Midi, où il importe souvent de baigner toute la surface, le voisinage d'un cours d'eau, situé un peu plus haut que le sol de la pépinière, sera indispensable.

Enfin, si les produits de la pépinière sont destinés au commerce, il conviendra encore de la placer dans le voisinage d'un grand centre de population ou près d'un chemin de fer, afin d'avoir des débouchés faciles et assurés.

Ajoutons qu'en général, le pépiniériste ne doit pas acheter, mais seulement louer les terrains qu'il se propose d'exploiter. D'abord l'acquisition immobilise un capital assez considérable qui lui donnera un revenu plus élevé en le consacrant à la culture. Puis le sol ne reste réellement fertile pour la pépinière que pendant une quinzaine d'années, et cela quoiqu'on ait recours à l'*alternance* dont nous parlons plus loin en terminant le chapitre des pépinières.

Clôtures. — Il est nécessaire de clore la pépinière pour la préserver de toute déprédation. Les murs, les haies vives, les haies sèches ou treillages, les divers fossés, sont les moyens qu'on peut employer pour cela.

Les *murs* sont le mode de clôture le plus solide et le plus convenable. Ils abritent le terrain et peuvent être d'un grand secours pour l'éducation des arbres fruitiers, mais ils donnent lieu à une dépense considérable. Le pépiniériste ne devra donc avoir recours à ce procédé que s'il est propriétaire du terrain, ou s'il l'a affermé pour un temps assez long et que le propriétaire consente à supporter une grande partie de la dépense.

Les *haies vives* ne seront employées qu'à défaut de murs, parce qu'elles présentent les inconvénients suivants : elles ne sont terminées qu'après huit ou dix ans, et doivent être garanties elles-mêmes pendant quelques années; puis elles occasionnent une assez grande perte de terrain, car il est impossible de

cultiver jusqu'au pied (Voir l'article relatif à l'établissement des haies vives dans le traité spécial de la *Culture des arbres forestiers*).

Les *haies sèches* ou *treillages* sont peu couteuses. Elles forment une clôture immédiate; mais leur durée est très-restreinte. Leur emploi ne peut être recommandé que dans le cas où il s'agit d'une clôture provisoire pour attendre le développement de la haie vive.

Les *fossés* sont le dernier moyen auquel on aura recours ; ils occasionnent une perte de terrain considérable, car pour être défensifs, ils doivent être larges et profonds; ils n'offriront donc d'avantage que dans les terrains humides, qu'ils contribueront à assainir.

Distribution du terrain. — La distribution d'une pépinière doit varier en raison du mode de culture qu'exigent les espèces qui y sont multipliées. On peut y partager les plantes ligneuses en quatre groupes principaux :

1° Les arbres forestiers à feuilles caduques;

2° Les arbres et arbrisseaux d'ornement à feuilles caduques;

3° Les arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes;

4° Les arbres et arbrisseaux fruitiers.

Ceci posé, nous proposons de distribuer de la manière suivante les pépinières spécialement consacrées à la culture de l'un ou de l'autre de ces groupes.

Pour le premier groupe, la surface (A, *pl.* III) devra se composer de cinq carrés principaux destinés, le premier, *a*, aux semis; le second, *b*, aux marcottes; le troisième, *c*; aux boutures; le quatrième, *d*, aux repiquage; le cinquième, *e*, aux transplantations.

Dans la pépinière du second et du troisième groupe, on consacrera (B et C, *pl.* III) un certain espace pour les semis, *a* ; pour les marcottes, *b*; pour les boutures, *c*; pour les repiquages, *d*; pour les greffes, *e*; enfin, pour les transplantations, *f*. Ces pépinières différeront de la précédente par la création d'un carré spécial pour les greffes.

Dans la pépinière des arbres et arbrisseaux fruitiers (D, *pl.* III), on supprimera le carré des transplantations; d'un autre côté, celui des greffes devra être partagé en deux parties : l'une, *e*,

consacrée aux arbres à basse tige ; l'autre, *f*, consacrée à ceux à haute tige.

Les divers carrés de chacune de ces pépinières doivent avoir une étendue proportionnelle, calculée de manière que les trois premiers ne forment que le tiers environ de la surface totale du terrain. Les quatre premiers carrés seront séparés des deux autres par un chemin de 3 mètres de large qui permettra l'accès d'une voiture; des chemins de un mètre seulement établiront la circulation entre chacun de ces quatre carrés et les deux derniers; enfin, la pépinière sera entourée par un chemin de 2 mètres de large. Si le terrain est naturellement humide, ces divers chemins seront abaissés à $0^m,14$ au-dessous de la surface du sol, afin que les eaux s'écoulent facilement. Si, au contraire, le terrain est exposé à la sécheresse, les chemins seront élevés à $0^m,14$ au-dessus du sol; l'humidité des pluies ou des arrosements sera ainsi plus facilement retenue.

On devra faire en sorte que les plates-bandes et les carrés soient dirigés de l'est à l'ouest, afin que les lignes d'arbres, plantées parallèlement à la longueur de ces carrés, soient enfilées par les vents dominants de l'ouest; les arbres, se protégeant mutuellement, ne seront pas courbés.

Lorsqu'on pourra joindre ensemble deux ou un plus grand nombre de ces diverses pépinières, on devra les disposer de telle sorte que les carrés qui ont la même destination, comme ceux des semis, des marcottes, des boutures, etc., soient contigus les uns aux autres. Il y aura moins de perte de temps pour les ouvriers, et la surveillance sera plus facile.

Le plan que nous donnons est celui que nous avions adopté pour le modèle de pépinière du Jardin des Plantes de Rouen.

Si l'on donne à la pépinière une grande étendue, et qu'elle soit appelée à former un établissement important, il sera nécessaire d'y ajouter une école d'arbres destinée à recevoir et à conserver un individu de chacune des espèces et variétés qui doivent faire l'objet de cette culture. Cette collection de pieds mères, portant une nomenclature aussi exacte que possible, fournira tous les greffons, les boutures et même les marcottes dont on aura besoin, sans qu'on soit obligé pour cela de s'adresser au dehors, ce qui détermine souvent des er-

reurs regrettables, surtout pour les arbres fruitiers. Cette collection pourra être distribuée sur des plates-bandes spéciales bordant les chemins principaux de la pépinière.

Première préparation du terrain. — La distribution du terrain ayant été tracée, on le défonce convenablement pour le rendre perméable aux racines des jeunes arbres, jusqu'au point où elles peuvent atteindre. Ce défoncement ne doit comprendre que les carrés et les plates-bandes. Les chemins sont seulement vidés jusqu'à la profondeur de $0^m,25$ environ, de manière à enlever la couche superficielle, améliorée par l'influence de l'air et la décomposition des plantes, et que l'on rejette à mesure sur les carrés voisins ou sur les plates-bandes. Tous les carrés ou plates-bandes, moins ceux destinés aux semis, sont défoncés à la profondeur de $0^m,64$. Toutefois, si la couche de terre était de mauvaise qualité, il voudrait mieux faire le défoncement moins profond que d'en ramener une partie à la surface. On rejette dans les chemins voisins une quantité de terre égale à celle qui en a été extraite; cette terre est prise successivement au fond des tranchées du défoncement. Les plates-bandes des semis sont défoncées seulement à la profondeur d'environ $0^m,35$. Les jeunes plants séjournant au plus deux ans dans ces plates-bandes, les racines ne dépassent guère ce point, et il sera inutile de préparer le sol plus profondément. Une quantité de terre égale à celle qui a été jetée des chemins sur ces plates-bandes, doit être aussi extraite du fond des tranchées pour remplacer sur les chemins celle qui en a été enlevée.

Cette opération est effectuée à la bêche ou, mieux encore, à la pioche. Les pierres, les racines traçantes des plantes vivaces, sont enlevées avec soin. Il est essentiel au succès de ce défoncement qu'il soit exécuté plusieurs mois avant l'ensemencement de la pépinière, surtout avant l'hiver et par un temps sec. Les terres de la couche inférieure, ramenées à la surface, recevront ainsi l'influence fertilisante de l'air et se pulvériseront sous l'action des pluies, des neiges et de la gelée.

Quelle que soit la fertilité du sol choisi pour établir la pépinière, certaines espèces ne pourront y prospérer : telles sont la plupart des arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes, et quelques espèces à feuilles caduques qui exigent impérieusement un

sol plus léger et se rapprochant autant que possible de celui dans lequel ils croissent spontanément. Cette terre est celle que nous avons désignée sous le nom de silicéo-humifère ou terre de bruyère.

Il sera donc indispensable de former avec cette terre, dans les divers carrés consacrés à l'éducation des arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes, et des arbres et arbrisseaux d'ornement, une certaine étendue de plates-bandes variées d'épaisseur en raison de leur destination. Pour les semis, on se contentera de $0^m,16$, et cela pour deux raisons : la première est que l'allongement du pivot des jeunes plants, ne rencontrant qu'une faible couche à parcourir, sera plus facilement arrêté et que ces plants auront alors meilleur pied lors du repiquage. La seconde raison, c'est que, cette terre se décomposant rapidement, on est obligé de la renouveler presque à chaque levée de plant; or, comme son prix est assez élevé, moins la couche est épaisse, moins la dépense est considérable. Pour les boutures, on portera l'épaisseur de la couche à 0^m, 20 ; pour les repiquages, il suffira de $0^m,25$ à $0^m,30$; enfin, pour les plates-bandes destinées à la transplantation et à la plantation des pieds mères pour le marcottage, l'épaisseur de cette couche devra varier entre $0^m,50$ et $0^m,60$. Dans le plan de distribution d'une pépinière que nous avons donné plus haut, nous avons distingué les plates-bandes de terre de bruyère par une teinte plus foncée.

Abris ou brise-vents. — Les graines qui se développent dans les forêts sans le secours de l'homme germent dans les localités un peu ombragées et surtout abritées de grands vents. L'expérience a démontré que lorsqu'il est possible de reproduire artificiellement cet état de choses dans les pépinières, les semences ne s'en développent que mieux. Ce soin est même indispensable pour les graines qui doivent être semées en terre de bruyère. Cette terre, de couleur noire, s'échauffe tellement sous l'influence des rayons solaires que si elle est privée d'ombre, elle dessèche complétement les racines délicates des jeunes plants à mesure qu'elles s'allongent. Les jeunes plants repiqués ou transplantés dans cette même terre, ainsi que les boutures qu'on y fait, souffrent aussi beaucoup de

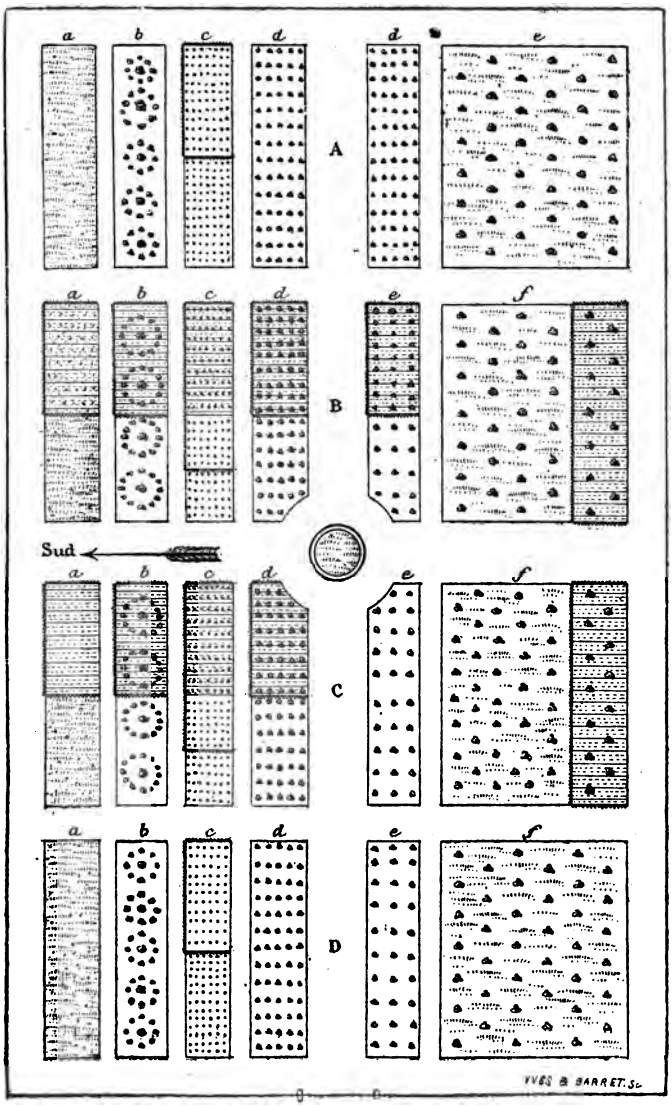


Fig. -- 42. Plan d'une pépinière.

l'ardeur du soleil. Il en est de même pour certaines espèces de boutures faites dans la terre ordinaire. Il est donc convenable d'entourer les plates-bandes de la pépinière, qui ont ces diverses destinations, avec des palissades placées du côté du sud, de l'ouest et de l'est. Les abris les plus convenables sont, pour le climat du Nord et le Centre, les *thuyas*, les *ifs*, le *cèdre de Virginie* ; dans le Midi, le *cyprès pyramydal*, le *laurier-cerise*, le *laurier-thym*. On plante ces arbres en ligne, à $0^{m},40$ environ les uns des autres. On palisse leurs branches chaque année, de manière à combler l'intervalle laissé entre eux, puis on les tond sur les deux côtés de telle sorte que ces murailles de verdure ne présentent pas plus de $0^{m},30$ d'épaisseur. Ces palissades devront être élevées successivement jusqu'à la hauteur de 4 mètres et plus. Il est bien entendu que le sol des chemins sur le bord desquels ces arbres seront plantés sera préparé convenablement, afin que les racines puissent y vivre sans le secours de la terre des plates-bandes. Il sera également utile, pour empêcher les arbres d'épuiser, par leurs racines, le sol des plates-bandes, d'entourer ces dernières de deux rangs de briques superposées et enfoncées verticalement dans le sol, dans le sens de leur longueur.

Lorsque des circonstances particulières empêcheront d'employer des arbres pour former ces palissades, ou bien lorsqu'elles ne seront pas encore assez dévе oppées pour ombrager suffisamment, on y suppléera par des claies faites de tiges sèches de roseaux, disposées comme l'indique la figure 43, et offrant une étendue de 2 mètres en tous sens. Ces abris sont fixés le long des plates-bandes.

Catalogues, étiquettes. — Un reproche que méritent beaucoup de pépinières, surtout lorsqu'elles sont un peu étendues, c'est qu'on n'y établit pas un ordre suffisant. De là la confusion et les erreurs nombreuses qui se produisent dans la nomenclature des produits de la pépinière. Le seul moyen de prévenir cette confusion et ces erreurs regrettables est de dresser plusieurs catalogues et d'adopter une série d'étiquettes convenables.

On dresse d'abord le *catalogue de souche*. C'est celui sur lequel on inscrit le *nom*, l'origine, les particularités relatives à

chacune des espèces ou variétés cultivées dans la pépinière et dont on conserve un pied mère. Chacun de ces pieds mères

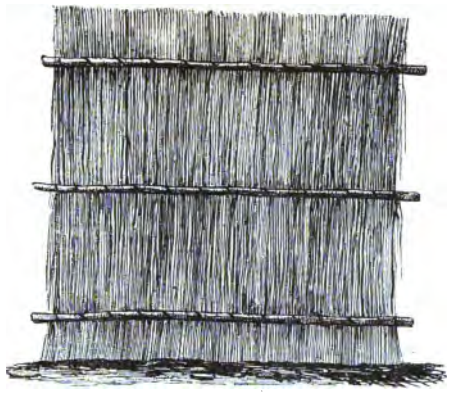


Fig. 43. Palissades en tiges de roseaux.

porte une étiquette sur laquelle on inscrit d'abord deux initiales, C. S, qui signifient *catalogue de souche*, et au-dessous le numéro correspondant à ce même catalogue.

Ainsi, si l'on introduit dans la pépinière une nouvelle variété de poiriers, le pied mère portera une étiquette semblable à celle de la figure 44, et sur le catalogue de souche, à la suite du numéro 320, correspondant à celui de l'étiquette, on inscrira les renseignements relatifs à cette variété ; soit par exemple : *Poirier, professeur Dubreuil, obtenu, en* 1840, *au Jardin des plantes de Rouen, par M. Dubreuil, de pepins de Louise bonne d'Avranches. Nommé par la Société d'horticulture de Rouen. Arbre vigoureux ; bon fruit, mûrit en septembre. Reçu en* 1853.

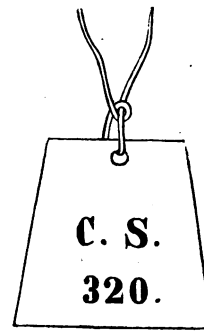


Fig. 44. Étiquette correspondant au catalogue de souche de la pépinière.

Indépendamment de ce catalogue, il en faut chaque année

quatre autres destinés aux *semis*, aux *greffes*, aux *boutures*, aux *marcottes*. Les étiquettes correspondant à ces catalogues diffèrent par leur forme, de celles des pieds mères (*fig.* 45.) On y inscrit

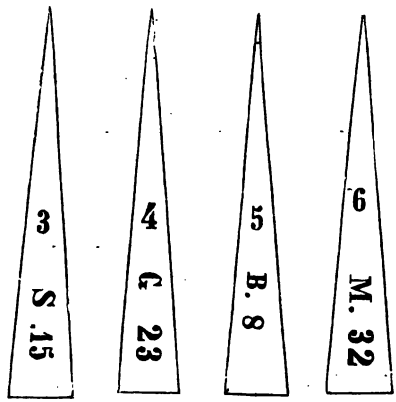


Fig. 45. Étiquettes correspondant au catalogue des semis, des greffes, des boutures ou des marcottes.

d'abord le dernier chiffre de l'année, puis à côté, mais dans un sens différent, le numéro qui correspond au catalogue. Ce numéro est suivi de la lettre S, G, B ou M, selon qu'il se rapporte à un semis, une greffe, une bouture ou une marcotte. Une seule étiquette pourra suffire pour tous les semis, greffes, marcottes ou boutures du même carré et appartenant à la même espèce, jusqu'au moment où on les déplacera dans la pépinière ; mais, au moment de la transplantation des jeunes sujets, chacun d'eux devra porter son étiquette, qu'il conservera jusqu'à sa sortie de la pépinière.

Différentes opérations pratiquées dans les pépinières. — Pour ne pas nous exposer à décrire plusieurs fois la même opération en parlant de la multiplication de chaque espèce, nous allons d'abord étudier isolément les divers travaux exécutés dans les pépinières, soit pour la multiplication, soit pour l'élève des jeunes arbres. Ensuite, réunissant par groupes les différentes espèces qui offrent de l'analogie quant aux soins

qu'elles exigent sous ces deux rapports, nous envisagerons la multiplication et l'élève de ces groupes en leur appliquant les opérations que nous aurons étudiées.

Multiplication. — On peut distinguer deux modes principaux de multiplication : la *multiplication naturelle*, celle qui s'effectue au moyen des semences ; et la *multiplication artificielle* ou *par division*, c'est-à-dire celle qui se fait au moyen des greffes, des boutures et des marcottes.

En général, le mode de multiplication le plus convenable pour les espèces ligneuses est le semis ; les individus qui en résultent sont toujours plus vigoureux et vivent plus longtemps ; et c'est, pour la plupart des espèces, le mode de reproduction le plus facile et le plus prompt. La multiplication naturelle est donc usitée pour presque toutes les espèces ligneuses.

Cette règle admet cependant un certain nombre d'exceptions. Ainsi certaines espèces que nous indiquerons plus tard sont plus promptement reproduites par la multiplication artificielle : d'un autre côté, les *variétés* des diverses espèces ne peuvent être multipliées au moyen des semis ; soit parce que les qualités particulières qui les distinguent ne seraient pas transmises aux individus qui naîtraient de ce mode de reproduction, soit parce que ces plantes ne donnent pas des graines fertiles. La multiplication naturelle doit donc être surtout employée pour les *espèces proprement dites.*

Semis. — Le succès des semis en général dépend surtout du choix des semences ; de leur mode de récolte, de préparation et de conservation ; de l'époque des semis ; de la nature et de la préparation du sol ; du mode d'ensemencement et enfin des soins donnés aux semis pendant l'été qui préside au développement des grains.

Choix des semences et mode de récolte. — Pour qu'une graine soit propre à germer, il faut qu'elle ait reçu une bonne conformation sur la plante mère, et surtout qu'elle ait été fécondée. Ainsi chaque graine doit offrir, bien conformée, une *tunique* et un *embryon* et être parvenue à un degré convenable de maturité. Cette maturité se reconnaît lorsque le fruit qui renferme la graine a acquis tout son développement, et qu'il se

SÉRIES.	GENRES.	ÉPOQUE de MATURITÉ.	DURÉE MOYENNE de la faculté germinative des graines conservées par les procédés ci-après.
1re SÉRIE. Semences à péricarpe sec.	Andromèdes (*Andromeda*).	Novembre.	6 mois.
	Arbre de Judée (*Cercis*).	Novembre.	24 —
	Aunes (*Alnus*).	Décembre.	6 —
	Azalées (*Azalea*).	Novembre.	6 —
	Baguenaudiers (*Colutea*).	Octobre.	24 —
	Bouleaux (*Betula*).	Novembre.	6 —
	Caragana (*Caragana*).	Octobre.	24 —
	Catalpa (*Catalpa*).	Octobre.	6 —
	Cèdre du Liban (*Larix Cedrus*).	Novembre.	12 —
	Charmes (*Carpinus*).	Octobre.	6 —
	Châtaigniers (*Castanea*).	Octobre.	6 —
	Chênes (*Quercus*).	Octobre.	6 —
	Clématites (*Clematis*).	Octobre.	6 —
	Clethra (*Clethra*).	Octobre.	6 —
	Cyprès (*Cupressus*).	Janvier.	12 —
	Cytises (*Cytisus*).	Octobre.	24 —
	Erables (*Acer*).	Octobre.	6 —
	Faux-indigo (*Amorpha*).	Novembre.	24 —
	Féviers (*Gleditschia*).	Novembre.	24 —
	Frênes (*Fraxinus*).	Novembre.	6 —
	Genêts (*Genista*).	Septembre.	24 —
	Halesia (*Halesia*).	Octobre.	6 —
	Hêtres (*Fagus*).	Octobre.	6 —
	Hibiscus (*Hibiscus*).	Octobre.	6 —
	Kalmies (*Kalmia*).	Novembre.	6 —
	Koëlreuteria (*Koelreuteria*).	Octobre.	6 —
	Ledum (*Ledum*).	Novembre.	6 —
	Lilas (*Syringa*).	Octobre.	6 —
	Marronniers (*Æsculus*).	Septembre.	6 —
	Mélèzes (*Larix*).	Décembre.	12 —
	Myrica (*Myrica*).	Novembre.	6 —
	Noisetiers (*Corylus*).	Septembre.	6 —
	Noyers (*Juglans*).	Septembre.	6 —
	Ormes (*Ulmus*).	Mai.	1 —
	Paviers (*Pavia*).	Septembre.	6 —
	Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).	Novembre.	12 —
	Pin à pignons (*Pinus pinea*).	Novembre.	12 —
	Pin Weymouth (*Pinus strobus*).	Octobre.	12 —
	Pin cimbro (*Pinus cembro*).	Novembre.	12 —
	Planera (*Planera*).	Octobre.	6 —
	Ptelea (*Ptelea*).	Octobre.	6 —
	Rhododendron (*Rhododendrum*).	Novembre.	6 —
	Rhus (*Rhus*).	Octobre.	6 —
	Robiniers (*Robinia*).	Novembre.	24 —
	Sapin épicea (*Abies picea*).	Octobre.	12 —
	Sapin commun (*Abies taxifolia*).	Octobre.	12 —
	Sapin baumier (*Abies balsamea*).	Septembre.	12 —
	Sapinette blanche (*Abies alba*).	Septembre.	12 —
	Staphylea (*Staphylea*).	Octobre.	6 —
	Thuyas (*Thuya*).	Novembre.	12 —
	Tilleuls (*Tilia*).	Octobre.	6 —
	Tulipiers (*Liriodendron*).	0	6 —

SÉRIES.	GENRES.	ÉPOQUE de MATURITÉ.	DURÉE MOYENNE de la faculté germinative des graines conservées par les procédés ci-après.
2e Série. Semences des fruits à pepins, en baies et à noyau.	Abricotiers (*Armeniaca*).	Août.	1 mois.
	Airelles (*Vaccinium*.	Aout.	1 —
	Amandiers (*Amygdalus*).	Septembre.	2 —
	Anone (*Anona*).	Septembre.	1 —
	Aralia (*Aralia*).	Septembre.	6 —
	Argousier (*Hippophæ*).	Octobre.	3 —
	Celastrus (*Celastrus*).	Octobre.	6 —
	Cerisiers (*Cerasus*).	Juillet.	1 —
	Cognassiers (*Cydonia*).	Novembr .	6 —
	Cornouillers (*Cornus*).	Octobre.	1 —
	Epines-vinettes (*Berberis*).	Septembre.	3 —
	Fusains (*Evonymus*).	Octobre.	6 —
	Genévriers (*Juniperus*).	Décembre.	3 —
	Groseillers (*Ribes*).	uin.	1 —
	Houx (*Ilex*).	Novembre.	6 —
	Ifs (*Taxus*).	Août.	3 —
	Lauriers (*Laurus*).	Novembre.	1 —
	Magnoliers (*Magnolia*).	Octobre.	3 —
	Mahonia (*Mahonia*).	Octobre.	3 —
	Micocouliers (*Celtis*).	Octobre.	3 —
	Mûriers (*Morus*).	Août.	6 —
	Nerpruns (*Rhamnus*).	Septembre.	1 —
	Olivier (*Olea*).	Novembre.	1 —
	Pêchers (*Persica*).	Août.	1 —
	Plaqueminiers (*Diospyrus*).	Octobre.	1 —
	Poiriers (*Pyrus*).	Octobre.	6 —
	Pommiers (*Malus*).	Octobre.	6 —
	Pruniers (*Prunus*).	Septembre.	1 —
	Ronces (*Rubus*).	Juillet.	1 —
	Rosiers (*Rosa*).	Octobre.	6 —
	Troënes (*Ligustrum*).	Octobre.	1 —
	Viornes (*Viburnum*).	Octobre.	6 —
3e Série. Semences des fruits à osselets.	Aliziers (*Crotægus*).	Novembre.	18 —
	Aubépines (*Mespilus*).	Octobre.	18 —
	Néfliers (*Mespilus*).	Octobre.	18 —
	Sorbiers (*Sorbus*).	Oct bre.	8 —

détache naturellement de l'arbre. Pour le plus grand nombre des espèces, le moment de la maturité arrive à l'automne; mais, comme il y a de nombreuses exceptions à cette règle, nous avons indiqué dans le tableau suivant l'époque à laquelle on doit faire la récolte des graines des principales espèces ligneuses multipliées au moyen des semences.

Préparation et conservation. — Les semences, récoltées fraîches, et présentant le degré convenable de maturité, reçoivent

un mode de préparation et de conservation qui varie en raison de leur nature. On peut, sous ce point de vue, les partager en trois séries : fruits à péricarpes secs; fruits à pepins, en baies et à noyau; fruits à osselets.

Les semences à péricarpe sec, comme celles du frêne, du chêne, du hêtre, du châtaignier, de l'érable, du robinier, du charme, etc., ne reçoivent aucune préparation ; immédiatement après leur récolte, on les étend spacieusement dans des endroits aérés, où on les remue souvent pour les faire sécher et leur donner un dernier degré de maturité. Les semences qui, en se détachant de l'arbre, conservent leur péricarpe, comme celles des pins et des sapins, de l'acacia, etc., ne doivent être extraites de leur enveloppe qu'au moment même de l'ensemencement; elles se conservent ainsi beaucoup mieux. Quand elles sont suffisamment desséchées, on place toutes ces graines, jusqu'au moment de leur mise en terre, dans un endroit ni trop sec ni trop humide, abrité de la lumière et des brusques changements de température.

Les semences des fruits à pepins, en baies et à noyau, doivent d'abord être débarrassées, par plusieurs triturations et lavages, de la plus grande partie de la pulpe charnue qui les recouvre; après quoi, on les étend dans un endroit spacieux et aéré, où on les remue souvent. Lorsqu'elles sont bien sèches, on les place, jusqu'au moment de l'ensemencement, dans un endroit semblable à celui que nous avons indiqué pour les graines à péricarpe sec.

Quant aux fruits à osselets, comme ceux des aubépines, des aliziers, etc., ils sont mis en tas, en plein air, immédiatement après leur récolte; puis on les remue de temps en temps, afin d'empêcher que la fermentation qui se développe ne détruise la faculté germinative des graines. On les laisse ainsi pendant tout l'hiver; au printemps suivant, alors que la pulpe est en partie détruite, on enterre jusqu'au niveau du sol un vase ou un tonneau défoncé par le haut, puis on y place ces semences en les mélangeant avec une petite quantité de terreau consommé ou du sable. On les abandonne dans cet état pendant l'été et l'hiver qui suivent. Vers la fin de mars, ces graines commencent à germer, et c'est alors qu'on les confie à la terre.

L'expérience a démontré qu'en les semant dès le printemps qui suit leur récolte quelques-unes seulement se développent pendant l'été même, mais que le plus grand nombre ne germent que l'année suivante. Or, à cette époque, le terrain préparé depuis un an est en mauvais état, il ne donne lieu qu'à une végétation chétive ; d'un autre côté, ce mode d'ensemencement deviendrait plus coûteux que le premier, car le sol sera occupé pendant deux années au lieu d'une.

A l'aide de ces procédés, les graines peuvent être conservées, sans souffrir sensiblement, jusqu'au moment de leur ensemencement ; toutefois le laps de temps qui s'écoulera depuis leur récolte jusqu'à leur mise en terre ne pourra pas dépasser une certaine limite, au delà de laquelle elles perdraient leur faculté germinative; nous avons indiqué cette limite dans une des colonnes du tableau précédent.

Lorsqu'on sera obligé de semer des graines un peu vieilles, on pourra, pour détremper leur enveloppe et hâter leur germination, les laisser séjourner pendant cinq à six heures dans de l'eau à laquelle on aura ajouté du sel marin dans la proportion de 15 grammes par litre d'eau. Ce sel marin stimulera l'énergie vitale de l'embryon engourdie par l'âge. Dans tous les cas, il sera prudent de s'assurer, au moyen d'un essai, de la faculté germinative des graines un peu vieilles. Pour cela, on placera un nombre déterminé de ces graines prises au hasard dans un vase rempli de terre, placé sous l'influence d'une température d'environ 15° et maintenu un peu humide. La germination se fera bientôt et l'on pourra ainsi se rendre compte de la qualité de ces graines.

Époque des semis. — Quant à l'époque la plus favorable pour les semis des plantes ligneuses, la nature nous indique qu'en général on devra les confier à la terre aussitôt qu'elles se détachent d'elles-mêmes des arbres.

Toutefois la nature du sol et d'autres circonstances, telles que la rigueur de l'hiver et la présence des animaux rongeurs, viennent singulièrement modifier cette règle. En effet, si le sol de la pépinière est d'une nature argileuse, les graines resteront longtemps exposées, avant leur germination, à l'influence nuisible de l'humidité surabondante que présentent ces terrains

pendant l'hiver et pourriront souvent. D'un autre côté, il est certaines semences qui, comme celle des châtaigniers, ne peuvent supporter, sans être désorganisées, l'action des gelées. Enfin, les grosses graines, comme celles du marronnier, du chêne, du hêtre, du noyer, etc., sont exposées à être complétement détruites par les animaux rongeurs. Les terrains du Midi et les sols très-légers du Nord, exposés, dès le printemps, à la sécheresse, offrent donc seuls plus d'avantage aux semis d'automne. Pour éviter les inconvénients que présente la conservation des graines pour les ensemencements du printemps, on devra faire usage de la *stratification*.

La *stratification* consiste dans l'opération suivante : lorsque les semences ont été récoltées et préparées avec les soins que nous avons prescrits, on les dépose sur le sol, en plein air, en les mélangeant avec du sable fin ou de la terre légère, plutôt sèche qu'humide. On en forme une sorte de monticule (*fig.* 46)

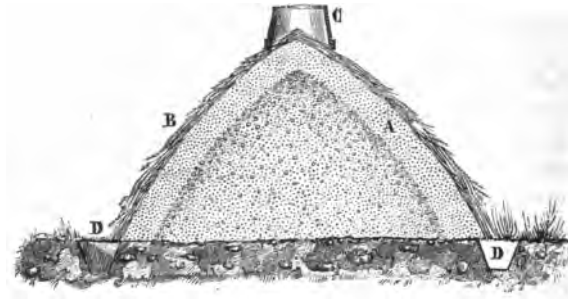


Fig. 46. Graines stratifiées à la surface du sol.

qu'on place autant que possible sur un terrain élevé, de telle sorte que les eaux surabondantes de l'hiver n'y séjournent pas. On recouvre le tout avec une couche de sable ou de terre légère (A), assez épaisse pour empêcher les effets de la gelée (environ $0^m,50$). Puis on place par-dessus une petite couche de paille longue (B) disposée de manière à éloigner l'eau des pluies. On couvre, dans le même but, le sommet de ce monticule avec un vase renversé (C). Enfin, le pied de ce cône est

défendu des eaux qui coulent à la surface du sol par une petite rigole circulaire (D).

Ce mode de stratification peut être employé pour les grandes quantités de graines; quand on en aura peu, on les disposera dans un vase (A, *fig.* 47), qu'on enterrera en le surmontant d'une petite butte de terre (B) de manière à en écarter les eaux.

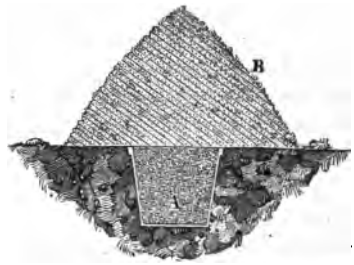


Fig. 47. Graines stratifiées dans un vase enterré.

On a conseillé de stratifier les graines dans des caves ou dans des celliers abrités de la gelée; mais la température y étant plus élevée qu'en plein air, la germination s'y trouve trop hâtée, et il devient nécessaire de pratiquer l'ensemencement avant les dernières gelées printanières, qui peuvent alors désorganiser complétement les graines.

Les graines stratifiées se conservent aussi bien que si on les eût ensemencées dès l'automne. Au printemps, aussitôt que la germination commence, on procède à la mise en terre. Les petites graines sont semées avec le sable qui les entoure; les grosses en sont débarrassées.

La stratification présente encore cet avantage, que les graines étant presque toujours germées lorsqu'on vient à les semer, leur radicule a déjà acquis quelques centimètres de longueur. Or, une certaine étendue de cet organe étant rompue par la pratique de l'ensemencement, ce rudiment de la racine se ramifie, et les jeunes plants ne présentent plus un seul pivot, sans division, comme cela a lieu souvent dans le châtaignier, etc. La racine offre, au contraire, un grand nombre de ramifications qui rendent le succès des transplantations bien plus assuré. Ce résultat est si utile qu'il y aurait avantage à retrancher l'extrémité de la radicule de celles des grosses graines qui seraient restées intactes après la stratification. Il est bien entendu que ce que

nous avons dit relativement aux fruits à osselets ne doit être en rien modifié par ce qui précède.

Nature et préparation du sol. — Quant à la nature du sol qui convient le mieux pour les semis et l'éducation des arbres, nous avons dit qu'on devait préférer à tous les autres les terrains de consistance et de fertilité moyennes, ceux auxquels nous avons donné le nom de silicéo-argileux ou terres franches. Nous exceptons cependant la plupart des espèces à feuilles persistantes et quelques espèces à feuilles caduques, qui exigent la terre de bruyère. Nous avons indiqué, en traitant de la préparation du sol de la pépinière, la création des plates-bandes destinées à cet usage.

La préparation du terrain pour les semis exige quelques soins particuliers. Outre le défoncement uniforme donné comme première préparation à toute la surface de la pépinière, les espaces destinés à être ensemencés devront recevoir un labour au moment même de l'ensemencement, afin que la surface soit bien pulvérisée et rendue perméable à l'air et aux premières racines des jeunes arbres.

Bien qu'en général le terrain des pépinières doive être maintenu dans un état de fertilité moyenne, la surface du sol destiné au semis doit être bien fumée. Ceci est encore une indication de la nature; car, si nous examinons ce qui se passe pour les ensemencements naturels des forêts, nous voyons que les graines sont placées dans une couche superficielle du sol très-riche en humus, provenant de la décomposition des feuilles et autres débris végétaux. Il semble que les arbres aient besoin, pendant leur première jeunesse, d'une nourriture abondante, facile à puiser, en rapport avec la délicatesse de leurs organes, tandis que, plus tard, alors qu'ils ont acquis plus de vigueur, ils se contentent d'une nourriture moins bien préparée, plus difficile à absorber.

Nous exceptons de ce qui précède les terres de bruyère, qui, dans aucun cas, ne doivent recevoir de fumure.

Mode d'ensemencement. — La dernière étude, lors de l'opération que nous décrivons, est le mode d'ensemencement. Ici nous avons à examiner successivement la manière de répandre

les semences sur le sol, la profondeur à laquelle elles doivent être enterrées, les procédés à employer pour les recouvrir. Deux procédés sont usités : le *semis à la volée*, le *semis en ligne*.

L'*ensemencement à la volée* est généralement préféré, comme le plus prompt, pour les semences dont la grosseur ne dépasse pas celle du hêtre. Pour cela, on unit bien la surface du sol avec un râteau, puis on y répand la semence à la main, le plus régulièrement possible, et à des distances proportionnées au développement que doivent prendre les jeunes plantes. Pour rendre plus égale la répartition des graines très-fines à la surface du sol, on les mélange avec une certaine quantité de sable fin bien sec. Les graines les plus volumineuses, y compris celles du hêtre, sont plus convenablement *semées en ligne*. Dans ce cas, on trace, sur la plate-bande, avec la binette, de petits rayons parallèles entre eux à des distances en rapport avec le développement qu'acquerra le jeune plant, puis on y répand les semences le plus régulièrement possible; les graines se trouvent ainsi plus uniformément espacées, et surtout plus régulièrement enterrées.

La *profondeur* à laquelle les semences doivent être placées dans la terre demande aussi à être examinée avec attention.

Nous savons déjà que l'air et l'eau sont indispensables à la germination des graines ; celles-ci doivent donc être enterrées de manière à recevoir l'influence de ces deux agents. Placées au-dessous de $0^m,16$ de profondeur, elles sont privées du libre concours de l'air et elles ne germent pas; placées tout à fait à la surface, les graines un peu volumineuses ne rencontrent pas une suffisante quantité d'humidité, et leur germination reste stationnaire. C'est donc entre ces deux points extrêmes qu'on doit chercher le degré de profondeur le plus convenable pour le développement de chaque espèce. Nous disons de chaque espèce, car nous savons déjà que la quantité d'eau absorbée par les graines pendant leur évolution est en raison directe de leur volume; or, comme les couches superficielles du terrain sont d'autant plus humides qu'elles sont plus éloignées de la surface, il en résulte que plus les graines sont grosses, plus elles doivent être placées profondément.

Le tableau suivant renferme une série de graines, depuis la

plus petite jusqu'à la plus grosse, avec l'indication de la profondeur à laquelle chacune d'elles doit être enterrée.

Boulcaux	0m,002	Arbres résineux	0m,015
Aunes	0m,004	Érables	0m,020
Charmes	0m,007	Frênes	
Ormes		Hêtres	0m,030
Robiniers	0m,009	Chênes	0m,040
Cytises		Châtaigniers	0m,060
Poiriers	0m,012	Noyers	
Pommiers		Marronniers	
Aubépines			

Toutefois ces indications ne peuvent être considérées que comme des règles générales qui varient en raison de la nature du sol. Ainsi, dans une terre argileuse très-compacte, les mêmes graines devront être placées plus superficiellement, parce que ce terrain est moins perméable à l'air et qu'il est toujours plus humide. Dans un sol très-léger, dans un sol siliceux, elles sont placées plus profondément, parce que les couches superficielles sont plus exposées à la sécheresse, et que ce terrain est plus perméable à l'air.

Le climat sous lequel on opère vient aussi modifier ces indications. Pour la même espèce de graine et pour le même terrain, il faudra enterrer plus profondément sous un climat chaud et sec que sous un climat humide.

Les graines ayant été répandues sur la terre, on doit les *recouvrir*. Sur celles qui ont été semées à la volée, on répandra de la terre bien pulvérisée, de manière à les enterrer à une profondeur en rapport avec leur volume. Pour les graines semées en ligne, à un degré de profondeur convenable, il suffira d'abattre avec le dos du râteau le sommet de chaque crête formée par les sillons, de telle sorte que la surface du terrain soit bien nivelée.

Les semences étant ainsi recouvertes, on devra *plomber* le sol c'est-à-dire le tasser légèrement sur les graines, afin que tous les points de celles-ci soient bien en contact avec la terre et y puisent plus facilement l'humidité. Cette opération peut être effectuée avec le dos de la pelle ou avec une sorte de batte, ou mieux encore avec le rouleau à main indiqué par la figure 48. Ce plombage est surtout utile pour les terrains légers. Dans les

terres compactes il est moins nécessaire, et l'on ne devra plomber que très-légèrement.

Enfin, après le plombage, on répandra à la surface du sol une couche très-mince de paille en décomposition, de feuilles sèches ou de fumier usé. Cette couverture sera comprise dans l'épaisseur de la couche qui doit être placée sur chaque sorte de graines. Ainsi, pour les graines de la grosseur des pepins de pommier et au-dessous, il suffira de cette couverture pour qu'elles soient suffisamment enterrées. Cette dernière opération est destinée à empêcher la couche superficielle du sol de se dessécher aussi vite, ou de se durcir sous l'influence des arrosements, lorsque la sécheresse force d'y avoir recours; elle rend aussi le développement des plantes nuisibles moins abondant. Pour les semis effectués en terre de bruyère, on y emploiera avec succès la mousse hachée. A défaut des diverses couvertures dont nous venons de parler nous avons employé avec succès une couche très-mince de sable siliceux très-fin.

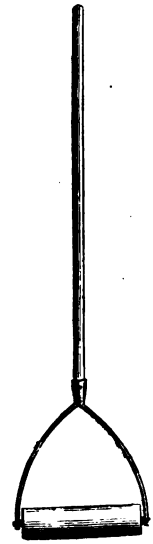


Fig. 48. Rouleau à main.

Nous rappelons ce que nous avons dit plus haut en décrivant les travaux d'établissement de la pépinière à l'égard des abris qu'il convient d'employer pour les semis faits en terre de bruyère.

Pour les espèces délicates semées dans cette terre on couvre souvent les plates-bandes avec des coffres en bois destinés à recevoir des châssis vitrés (*fig.* 49). Aussitôt que la germination des grains commence à se faire, on donne un peu d'air en soulevant les châssis.

Parfois au lieu de semer ces graines en pleine terre de bruyère, on fait le semis avec les mêmes soins dans de petits coffrets en bois ou dans des terrines en terre cuite (*fig.* 50). Ces terrines présentent un diamètre d'environ $0^{m},40$ et seulement une hauteur de $0,^{m}15$. Les uns et les autres présentent un fond percé de trous et sont bien drainés au moyen de tessons de pots. Ces terrines ou ces coffrets sont placés sous les châssis. Ce procédé

permet de pouvoir isoler ces semis du sol et d'empêcher ainsi les lombrics de s'y introduire et de décomposer la terre.

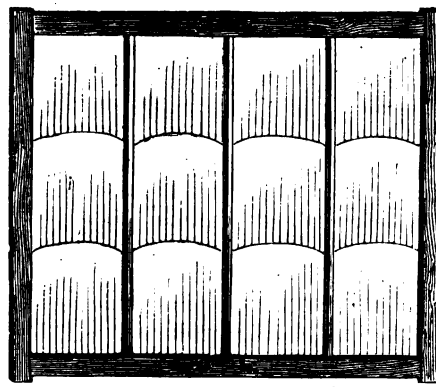


Fig. 49. — Châssis vitrés pour couvrir les semis.

Soins après le semis. — Quant aux soins que réclament les semis après leur exécution ils sont surtout les suivants : abriter les espèces délicates, au moment de leur premier développement, contre les gelées tardives. On se sert pour cela soit des châssis vitrés dont nous venons de parler, soit de claies analogues à celle indiquée par la figure 51 et qu'on maintient suspendues à environ 0^{m},20 au-dessus du sol au moyen de traverses et de piquets.

Fig. 50. — Terrine en terre cuite pour les semis.

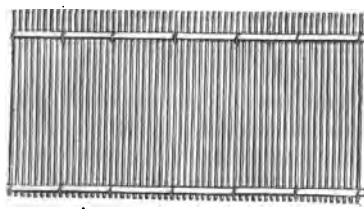


Fig. 51. Claie pour abriter les semis.

Il convient aussi d'aérer de plus en plus les jeunes semis faits sous châssis vitrés, et cela à mesure que la

germination avance, puis de pratiquer quelques arrosements dans la soirée, pendant les grandes chaleurs de l'été, de faire des sarclages pour détruire les plantes nuisibles; enfin, de procéder à l'éclaircissage des jeunes plants lorsqu'ils sont trop serrés. Cette dernière opération doit être faite par un temps humide et dès le premier développement des plants.

La *multiplication artificielle*, ou *par division*, diffère de la multiplication naturelle en ce qu'au lieu d'avoir recours aux semences destinées par la nature à reproduire l'espèce on divise l'individu en un certain nombre de parties, que l'on pourvoit, par des procédés particuliers, des organes qui leur manquent, et à l'aide desquels elles peuvent végéter, comme autant d'individus distincts. Ainsi on peut transformer toutes les branches ou toutes les racines d'un arbre en autant d'arbres parfaits, en faisant développer à chacune d'elles des racines ou des tiges.

Quant à la convenance de ce mode de multiplication, nous l'avons déjà dit en traitant des semis, il est surtout utile pour les espèces d'arbres qui ne donnent que peu ou pas de graines fertiles, pour celles que l'on multiplie ainsi beaucoup plus promptement que par la voie des semis, enfin pour les variétés qui, multipliées à l'aide des semences, ne conserveraient pas les qualités qui les font rechercher. Mais, hors ces circonstances, on devra toujours préférer la multiplication naturelle; on en obtiendra des arbres constamment plus vigoureux, d'une croissance plus régulière, et surtout d'une existence plus prolongée. Il semble, en effet, que les individus perdent une partie de leur vigueur par la multiplication par division, et qu'ils puisent au contraire une nouvelle dose de vitalité dans la semence qui sert à les reproduire. Ce qu'il y a de certain, c'est que les arbres obtenus par division sur d'autres individus multipliés eux-mêmes depuis longtemps par ce moyen finissent par perdre la faculté de donner des semences. La *boule de neige*, qui est constamment multipliée de cette manière, est arrivée à ne plus donner aucune graine fertile. Nos arbres fruitiers, sans cesse reproduits au moyen de la greffe, offrent des fruits qui renferment un bien moins grand nombre de semences que les espèces primitives.

Choix des rameaux destinés à la multiplication artificielle. —

Quoique toutes les parties qui se développent sur une plante ligneuse soient semblables à celles qui leur donnent naissance ou qui leur succéderont, elles peuvent cependant différer les unes des autres par des nuances plus ou moins accentuées résultant de certaines influences accidentelles qui donnent lieu à la panachure des fueilles ou des fleurs, à la duplicature des fleurs, à la déformation plus ou moins bizarre des feuilles, à une floraison plus ou moins abondante et, parfois, plus ou moins répétée dans l'année, à une précocité plus ou moins grande dans le premier développement ou dans la maturité des fruits, à la disposition plus ou moins inclinée des rameaux, etc. — Or, les rameaux qui présentent ces particularités, détachés de leur pied mère et soumis à la multiplication artificielle, conservent la faculté de produire ces anomalies qu'on peut avoir intérêt à perpétuer. Lors donc qu'on aura à choisir une partie quelconque d'une plante ligneuse pour la soumettre à la multiplication artificielle, il sera très-important de la prendre sur un individu ou sur la partie de l'individu qui offrira au plus haut degré la particularité que l'on veut reproduire ou augmenter.

Les différentes sortes de multiplications artificielles sont au nombre de trois, la *greffe*, le *marcottage* et la *bouture*.

Greffe. *Définition.* — La greffe est une opération qui consiste à unir une portion vivante d'un végétal qu'on nomme *greffon*[1] à un autre végétal qu'on nomme *sujet*, de façon à ce qu'elle s'identifie avec lui et y croisse comme sur son pied mère, lorsque l'analogie entre les individus ainsi rapprochés est suffisante. Il résulte de cette définition que l'art de greffer a pour but de remplacer le tronc ou seulement les branches d'un arbre par le tronc ou les branches d'un autre végétal.

Voici comment s'explique le succès de la greffe : l'expérience a démontré que les bourgeons peuvent modifier la séve qui leur est fournie par des racines étrangères, de manière à la faire servir à leur accroissement. Le greffon pourra donc vivre sur

[1] Le mot *greffe*, employé à la fois pour désigner l'opération du greffage et le fragment de plante à greffer sur le sujet, déterminait de la confusion. M. Carrière, chef des pépinières au Muséum d'histoire naturelle, a proposé, avec raison, de réserver ce mot pour indiquer l'ensemble de l'opération et de donner le nom de *greffon* à la portion de plante qui doit être soudée avec le sujet. Nous adoptons donc cette expression.

le sujet toutes les fois que la partie tronquée des vaisseaux de celui-ci, destinés à charrier les fluides séveux de la racine aux feuilles, pourra être mise en contact immédiat avec la partie tronquée des vaisseaux séveux du greffon ; les orifices de ces vaisseaux se trouvant appliqués positivement les uns sur les autres, les sucs nourriciers du sujet arriveront dans le greffon sans rencontrer d'obstacles. Bientôt, les boutons du greffon laisseront échapper les premières feuilles, celles-ci transformeront en cambium les fluides séveux fournis par le sujet, et les vaisseaux descendants, soit ligneux, soit corticaux, naîtront de la base de chaque feuille, et passeront du greffon dans le sujet en suivant la voie humide existant entre l'aubier et l'écorce; enfin, une partie du cambium, dans son mouvement de descension, déposera, en passant, une quantité de matière organique suffisante pour souder les bords de la plaie, et la reprise de la greffe sera opérée.

Une des conditions importantes pour la réussite de cette opération est donc de faire coïncider parfaitement les vaisseaux séveux du sujet avec ceux du greffon. Comme ces vaisseaux sont placés dans les couches d'aubier et surtout dans celles du liber les plus jeunes, il suffira, pour atteindre ce résultat, de bien mettre en contact ces deux couches dans le greffon et dans le sujet. Il est encore une autre condition non moins essentielle à remplir, c'est de faire en sorte qu'il y ait une analogie suffisante entre le sujet et le greffon. Ainsi, on ne pourra greffer l'une sur l'autre que des variétés de la même espèce ou des espèces du même genre. Toutes les espèces et variétés de pommiers peuvent se greffer l'une sur l'autre. Il en est de même de toutes les espèces et variétés de pruniers, de pêchers, d'abricotiers, et en général de toutes les plantes très-rapprochées l'une de l'autre par leurs caractères botaniques. Mais on ne réussirait pas à greffer le lilas sur l'orme, le chêne sur le charme, ou, comme on l'a prétendu, le rosier sur le houx, afin d'obtenir des roses vertes, ou sur le cassis, comme le recommande Columelle, pour avoir des roses noires. Les quelques résultats que l'on prétend avoir obtenus, contrairement à ces principes, doivent être considérés, jusqu'à présent du moins, comme de rares et passagères exceptions. Il ne suffit pas que les espèces

et variétés que l'on greffe les unes sur les autres soient très-rapprochées par leurs caractères botaniques; il faut encore qu'elles présentent un mode de végétation semblable, et surtout que leur végétation s'effectue autant que possible à la même époque. Plus la différence sera sensible sous ce rapport, moins le succès de l'opération sera assuré. Le greffon ne périra pas toujours, mais il restera constamment languissant. Ainsi donc, s'il s'agit de greffer des variétés de poiriers ou de pommiers les unes sur les autres, il faudra étudier avec soin l'époque de la végétation des greffons et des sujets de manière à ne pas greffer, comme on le fait trop souvent, des variétés tardives sur des sujets précoces, et *vice versa*. On peut greffer des espèces à feuilles persistantes sur d'autres à feuilles caduques, appartenant au même genre, le *magnolia grandiflora*, par exemple, sur le *magnolia umbrella*, mais on ne peut faire l'opération inverse. La chute des feuilles du greffon suspend la végétation du sujet qui, constitué pour une végétation continue, succombe sous l'influence de ce temps d'arrêt.

Utilité de la greffe. — La greffe augmente la qualité des fruits et hâte l'époque de leur maturité. Voici comment : il résulte de la soudure du greffon sur le sujet un désordre dans la direction des vaisseaux des couches d'aubier et d'écorce qui se développent vers ce point. Il s'en suit que la séve ascendante, traversant plus difficilement cette partie de la tige, arrive plus lentement et en moins grande quantité à la fois dans le greffon, subit une élaboration plus complète dans les cellules des fruits, et que ceux-ci sont plus savoureux et mûrissent plus tôt.

La greffe avance de plusieurs années la fructification des arbres. Ceci est encore dû à la même cause : la séve, circulant plus lentement dans le greffon, y reçoit une préparation plus parfaite, et est plus tôt propre au développement des fleurs et des fruits. Ce second avantage n'est pas sans importance, il devient même très-utile dans certaines circonstances. Ainsi, il faut attendre dix ou douze ans avant de savoir si un jeune arbre fruitier semé en pépinière sera une nouvelle variété digne d'être conservée, tandis qu'en coupant un rameau de ce jeune arbre, et en le greffant sur un vieux pied, la quatrième ou cin-

quième année au plus tard, on peut juger du mérite de cette nouvelle acquisition.

Enfin, à l'aide de la greffe, on peut faire croître dans un sol quelconque une espèce ou une variété qui n'y viendrait pas franche de pied : il suffit de la greffer sur une espèce voisine qui s'accommode de la nature de ce sol.

Mais ces avantages sont accompagnés de quelques inconvénients. Ainsi les individus greffés paraissent vivre moins longtemps que les individus francs de pied. Cela doit être surtout attribué à la difficulté qui résulte pour la séve de circuler librement des racines vers les feuilles et des feuilles vers les racines. On remarque souvent, dans les arbres greffés, un bourrelet très-prononcé au point de la greffe (A, *fig.* 52); or, ce renflement est dû aux vaisseaux descendants et au cambium qui s'amassent vers ce point qu'ils franchissent difficilement.

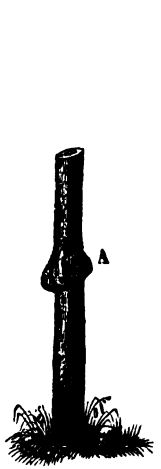


Fig. 52. Renflement de la tige déterminé par la greffe.

Fig. 53. Greffoir.

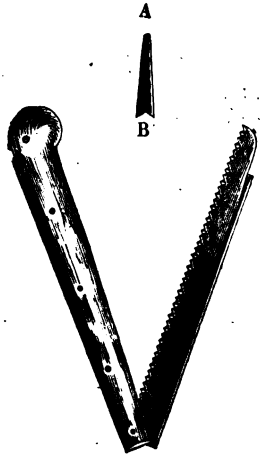


Fig. 54. Égohine ou scie à main. AB. Coupe transversale de la lame.

Instruments convenables. — Avant d'examiner les différentes sortes de greffes, nous devons jeter un coup d'œil sur les instruments employés dans cette opération. Le principal est le

greffoir (*fig.* 53). C'est une sorte de petit couteau dont la lame, longue de 0m,05 à 0m,07, est un peu arrondie à son extrémité antérieure du côté tranchant. Au talon du manche est implantée une spatule en buis, en ivoire ou en os. On doit éviter de la faire en métal facilement oxydable, parce que, destinée à soulever l'écorce, elle altérerait la sève. On se sert en outre d'une *serpette*, que tout le monde connaît; puis d'une *égohine* (*fig.* 54), petite scie à main dont la lame est longue de 0m,18 à 0m,20. Les dents sont disposées de manière à tracer une large voie à la lame. Pour atteindre plus sûrement ce résultat, le dos de cette lame (A) est beaucoup plus mince que le côté opposé (B). Sans ce mode de construction, cet instrument, destiné à couper du bois vert, fonctionnerait difficilement. On joint à ces instruments un petit *maillet* en bois dur qui sert à frapper sur le dos de la serpette pour fendre verticalement les grosses tiges des sujets, afin d'y placer le greffon (*fig.* 55). On doit être également muni d'un petit *coin* en bois dur, à l'aide duquel on maintient la fente entr'ouverte pendant l'opération.

Fig. 55. Maillet pour greffer.

Depuis quelque temps on a remplacé avec avantage, pour la greffe des tiges un peu grosses, la serpette et le coin par un *greffoir à coin* représenté par la figure 56. La lame (B), qui ne doit pas être plus épaisse que la lame de la serpette, et sur laquelle on frappe à l'aide d'un petit maillet, est destinée à fendre verticalement la tige de l'arbre à greffer, et la partie A, enfoncée ensuite dans la fente, la maintient entr'ouverte tandis qu'on y place la greffe.

Les vignerons du Midi se servent, pour la greffe en fente des souches de vigne un peu grosse, du *ciseau triangulaire*, indiqué par la (*fig.* 57) ce ciseau en fer et acier est d'une seule pièce.

Enfin la *gouge à greffer* (*fig.* 58) est utilement employée pour les greffes par approche.

Tous les outils tranchants dont nous venons de parler devront être entretenus en bon état afin que les sections soient

bien nettes et que l'on puisse faire coïncider parfaitement les parties que l'on veut faire se souder.

Ligatures. — Les greffons doivent être maintenus dans une position fixe pendant tout le temps de la reprise. D'ailleurs il est utile de rapprocher immédiatement les tissus écartés et de

Fig. 56. Greffoir à coin.

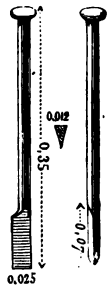


Fig. 57. Ciseau triangulaire.

Fig. 58. Gouge à greffer.

resserrer les parties fendues ; autrement l'action des agents atmosphériques nuirait au succès de l'opération. On obtient ces résultats en faisant usage de ligatures. — Les meilleures sont celles qui, non susceptibles de s'allonger ou de se raccourcir sous l'influence de l'humidité ou de la sécheresse, sont douées d'une élasticité suffisante pour ne pas déterminer d'étranglements par suite de l'accroissement en diamètre des parties

opérées. — Celles qui remplissent le mieux ces conditions sont surtout les suivantes :

La *laine filée* grossièrement tordue est une des meilleures ligatures. Elle se prête à l'accroissement en diamètre des tiges ou des rameaux ; mais son emploi en grand donne lieu à une dépense assez considérable. Aussi on la réserve seulement pour le greffage des espèces les plus délicates.

Les *feuilles de massette des marais* (*Typha angustifolia*) (C. B. A, *fig.* 59) et de *spargaine rameuse* (*Sparganium ramosum*) (D. E. F, fig. 59) qu'on trouve dans presque tous les *marais* sont aussi très-employées comme ligatures. Ces feuilles sont coupées à l'automne et séchées à l'ombre. Au moment de leur emploi, on les fait tremper dans l'eau pendant quelques heures, puis on les coupe par fragments d'environ 0^{m},30 de

Fig. 59. D. E. F, Spargaine rameuse ; C. B. A, Massette des marais.

longueur; mais il faut qu'au moment du greffage, elles soient seulement un peu humides et non mouillées. Ces feuilles, fendues longitudinalement, forment des ligatures douces, suffisamment élastiques et assez résistantes pour ligaturer toutes les greffes qui n'ont pas besoin d'être fortement serrées, comme les écussons.

Les *écorces de tilleul*, les *nattes d'emballages*, les *écorces de saules* dont on n'a conservé que le liber, suffisamment divisées et ramollies dans l'eau au moment de leur emploi, sont de très-bonnes ligatures, assez solides pour les greffes en fente, en couronne, etc.

Engluments. — Une condition importante est de garantir de l'action de l'air les plaies occasionnées par la greffe. On se sert pour cela d'un certain nombre de substances.

Les unes, connues sous le nom de *mastics à greffes*, ont pour base la résine; les autres, désignées sous le nom d'*onguents de Saint-Fiacre*, se composent en grande partie de terre argileuse.

Les *onguents de Saint-Fiacre* offrent l'inconvénient grave d'être facilement fendillés par la sécheresse et promptement entraînés par l'action des pluies ; il en résulte que la plaie n'est qu'imparfaitement abritée du contact de l'air. D'un autre côté, ils servent de refuge à certains insectes, et notamment aux *Pucerons lanigères*, qui, se logeant entre cette sorte de couverture et l'écorce, font naître, sur la greffe des pommiers, des exostoses qui nuisent singulièrement au succès de l'opération.

Les *mastics à greffes* sont donc préférables. Ils doivent être composés de telle sorte, qu'ils ne coulent pas sous l'influence du soleil et qu'ils ne soient pas fendillés par la gelée. La composition de ces mastics varie selon que l'on veut les employer chauds ou froids.

Voici la composition de l'un des meilleurs parmi ceux qu'on emploie chauds :

Poix noire.....	28	Pour 100 parties en poids.
Poix de Bourgogne.....	28	
Cire jaune.....	16	
Suif.....	14	
Cendre tamisée ou ocre.....	14	
	100	

Ce mélange doit être employé assez chaud pour être liquide, mais pas assez pour altérer les tissus de l'arbre. On l'étend sur les plaies à l'aide d'une petite brosse.

Lorsqu'on a un certain nombre de greffes à mastiquer, il arrive souvent que le mastic ne se conserve pas assez longtemps chaud pour qu'on puisse terminer l'opération en une seule fois. Pour obvier à cet inconvénient, nous avons imaginé l'appareil suivant, à l'aide duquel le mastic est tenu constamment liquide.

Cet appareil se compose de deux parties superposées. La première (A, *fig.* 60 et 61) est un vase de cuivre ou de fer battu présentant une capacité de 5 litres environ, et destiné à recevoir le mastic à greffer (I, *fig.* 61). Comme il arrive fréquem-

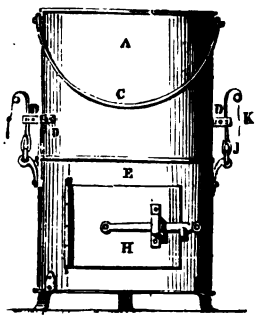


Fig. 60. Appareil pour chauffer le mastic à greffer.

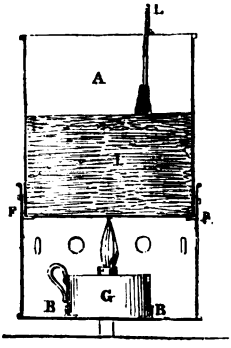


Fig. 61. Coupe verticale de la figure 59.

ment que ce mélange résineux monte lorsqu'on le fait chauffer, le vase devra toujours présenter une étendue une fois plus considérable qu'il ne le faut pour contenir le mastic froid. Ce même vase est muni d'une anse (C, *fig.* 60), puis de deux petites pattes (D, *fig.* 60), percées d'un trou à leur extrémité. La base de ce vase est engagée dans la seconde partie de l'appareil (E, *fig.* 60), et y est retenue au premier tiers de la hauteur de cette seconde partie, au moyen de petites pattes de tôle (F, *fig.* 61). Cette seconde partie se compose d'une sorte de petit réchaud de tôle qui reçoit, à sa partie inférieure, une lampe à huile (G, *fig.* 61). Cette lampe, introduite par la porte (H, *fig.* 60) est retenue au

centre de l'espace au moyen de petites pattes en saillie (B, *fig.* 61) rivées sous le fond ; des trous pratiqués sur la paroi établissent le courant d'air nécessaire à la combustion. Cette partie inférieure de l'appareil est jointe au vase supérieur au moyen de petites pattes à charnières (J) et de clavettes (K, *fig.* 60).

Lorsqu'on veut se servir du mactic, on isole le vase de la partie inférieure et on le place sur le feu. Lorsque le mélange est bien chaud, on replace le vase sur le réchaud et l'on allume la lampe, qui suffit pour maintenir le mastic assez liquide. On devra faire en sorte que la brosse dont on se sert pour employer le mastic ne séjourne pas au fond du vase, car, lorsqu'on vient à le chauffer, cette paroi acquiert une si haute température, que les crins de la brosse seraient brûlés. Pour éviter cet inconvénient, on devra munir le manche de cette brosse d'un petit crochet à l'aide duquel on le fixe sur l'un des côtés du vase, comme nous l'avons indiqué (L, *fig.* 61).

Les mastics à greffer, composés jusqu'à présent pour être employés froids, étaient tous à l'état de pâte malléable et présentaient par conséquent l'inconvénient très-grave d'obliger l'opérateur à se mouiller constamment les doigts pour les appliquer; aussi on donnait presque toujours la préférence aux mastics employés chauds, quoique la nécessité de les faire chauffer fut assez gênante. Mais M. Lhomme-Lefort, de Belleville-Paris, a heureusement imaginé un mastic liquide et que l'on emploie froid. Ce mastic, a la consistance d'une bouillie épaisse que l'on applique très-facilement sur la greffe à l'aide d'une petite spatule de bois.

En voici la composition, pour 178 grammes:

Cire jaune.....	65	gram.
Térébentine grasse.....	65	—
Poix blanche.....	32	—
Suif de mouton.....	16	—
	178	

Ces diverses matières, fondues ensemble, sont ensuite conservées dans un vase fermé. Ce mastic se durcit dans l'espace de très-peu de jours, ne se ramollit pas au soleil et ne se fendille pas sous l'influence de la gelée ; l'influence de l'humidité ne fait que hâter sa solidification. Ce mastic étant d'ailleurs livré à

un prix peu élevé, nous sommes convaincu qu'il est appelé à remplacer tous ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent.

Classification des greffes. — Les différentes sortes de greffes peuvent être partagées en trois sections principales, ainsi que nous l'avons fait dans le tableau suivant :

- **Ire Section. Greffes par approche**
  - 1° Sylvain.
  - 2° Agricola.
  - 3° Par incrustation.
  - 4° En placage.
  - 5° Anglaise ou Aiton.
  - 6° Herbacée Jard.
  - 7° Herbacée en arc-boutant.
  - 8° Herbacée Leberryais.
  - 9° Bouture.
- **IIe Section. Greffes par scions ou par rameaux.**
  - 1er *Groupe.* Greffes en fentes.
    - 1° Simples ou Atticus.
    - 2° Palladius ou double.
    - 3° Bertemboise.
    - 4° Lee.
    - 5° Anglaise.
    - 6° Sur souche,
    - 7° En fente-bouture.
    - 8° En fente-bouture Bouschet.
    - 9° En fente provins.
    - 10° De Tschuody.
    - 11° Sur bifurcation.
    - 12° Herbacée.
  - 2e *Groupe.* Greffes en couronne.
    - 1° Théophraste.
    - 2° Varin.
    - 3° Perfectionnée.
    - 4° Pour les rameaux à fruits.
    - 5° Américaine.
  - 3e *Groupe.* Greffes de côté.
    - 1° Richard.
    - 2° Avec entaille oblique.
    - 3° Par placage.
    - 4° Girardin.
  - 4e *Groupe.* Greffes sur racine.
    - 1° Saussure.
    - 2° Cels.
- **IIIe Section. Greffes par gemma, œil ou boutons.**
  - 1er *Groupe.* Greffes en écusson.
    - 1° Vitry ou à œil dormant.
    - 2° Jouette ou à œil poussant.
    - 3° De Semet ou multiple.
    - 4° Pœderlé ou sans bois.
    - 5° Lenormand ou boisée.
    - 6° Par incision cruciale.
    - 7° Sickler ou sur racine.
  - 2e *Groupe.* Greffes en flûte.
    - 1° Jefferson.
    - 2° En sifflet.
    - 3° De faune.

On peut évaluer le nombre des greffes maintenant décrites à plus de deux cents ; mais beaucoup d'entre elles sont plus cu-

rieuses qu'utiles. Nous nous bornerons à l'étude de celles dont nous venons de donner la liste, et dont la pratique présente réellement des avantages. Nous avons conservé à la plupart d'entre elles le nom qui leur a été imposé par le professeur Thouin.

Première section. Greffes par approche. — Elles offrent ce caractère que le greffon n'est séparé de son pied mère qu'après être complétement soudé avec le sujet. L'origine de cette sorte de greffe remonte à la plus haute antiquité, et ceux qui la pratiquèrent pour la première fois en puisèrent probablement l'exemple dans la nature, car on rencontre fréquemment, dans les forêts, des greffes par approche naturelle. Le vent, en ébranlant deux branches qui se touchent par l'un de leurs points, les fait s'user mutuellement ; les libers finissent par se trouver en contact immédiat, et, si un temps un peu calme succède à cet état de choses, les deux branches se soudent, et il en résulte une greffe par approche naturelle. Non-seulement on remarque dans la nature des exemples de tiges ainsi soudées, mais on rencontre aussi fréquemment des racines offrant le même phénomène. Deux racines de la même espèce, ou d'espèces voisines, mises en contact, viennent-elles à se gêner dans leur développement en grosseur, elles se pressent tellement l'une contre l'autre, qu'elles finissent par s'unir.

Le mode d'opérer les greffes par approche consiste : 1° à faire, aux parties qu'on veut greffer les unes sur les autres, des plaies correspondantes bien nettes et proportionnées à leur grosseur, depuis l'épiderme jusqu'à l'aubier, et quelquefois jusqu'au canal médullaire, suivant l'exigence des cas ; 2° à réunir ces plaies, de manière qu'elles se recouvrent mutuellement, qu'elles ne laissent entre elles que le moins de vide possible, et surtout que les feuillets du liber soient exactement joints sur le plus grand nombre possible de leurs points ; 3° à fixer ces parties ainsi disposées au moyen de ligatures et de tuteurs solides, pour empêcher toute disjonction ; 4° à préserver les plaies de l'accès de l'eau et de l'air au moyen de mastic à greffer ; 5° à surveiller le grossissement des parties, pour prévenir tout étranglement, nuisible à la circulation de la sève ; 6° à ne sevrer les greffons de leur pied mère qu'après leur soudure com-

plète avec le sujet. Cette jonction est ordinairement suffisante au bout d'un an. Quelquefois, cependant, lorsque les espèces se soudent difficilement, on est obligé d'attendre deux ans. En général pour les espèces délicates, il y aura avantage à n'effectuer le sevrage que progressivement, c'est-à-dire qu'on commencera par pratiquer une entaille qui pénètrera jusqu'au tiers de la grosseur du greffon, et cela, du côté opposé à l'incision, immédiatement au-dessous du point où il commence à s'unir avec le sujet, en A (*fig.* 64). Quelque temps après on fera pénétrer cette entaille jusqu'aux deux tiers de la grosseur du greffon ; enfin, après un nouveau laps de temps, on le séparera complétement. En opérant ainsi, on habitue le greffon à tirer sa nourriture du sujet, et le trouble résultant du sevrage devient pour lui beaucoup moins sensible. On hâte aussi la soudure, en forçant ainsi les filets ligneux et corticaux descendants à passer du greffon dans le sujet.

Quant à l'époque la plus favorable pour exécuter la greffe par approche, cette opération peut être pratiquée en toute saison, pourvu que ce ne soit pas pendant les gelées ou sous l'influence des fortes chaleurs. Néanmoins, le commencement du printemps est le moment le plus convenable, parce que les individus opérés profitent, pour se souder, de toute la végétation qui s'effectue depuis cet instant jusqu'à l'automne.

Voici quelles sont les principales sortes de greffes par approche.

1° *Greffe par approche Sylvain.* — Courber deux jeunes arbres l'un vers l'autre (*fig.* 62) ; faire, aux points où ils se croisent, deux entailles correspondantes (A), jusqu'au canal médullaire, puis réunir les parties opérées en les maintenant dans cette position à l'aide d'une ligature. Cette sorte de greffe peut être utilisée surtout pour la confection des palissades, des haies vives. A cet effet, on plante de jeunes arbres, à tige mince et flexible, de 2 à 3 mètres de haut, en leur donnant la même disposition qu'aux gaulettes d'un treillage ; on pratique sur chaque tige, et à chacun des points de l'intersection qu'elles forment les unes avec les autres, une entaille semblable ; puis on les maintient solidement réunies au moyen d'une ligature. L'année suivante, et lorsque toutes ces tiges sont soudées les unes aux autres, on donne à leur sommet une direction presque ho-

rizontale, à la hauteur à laquelle on veut conserver la haie,

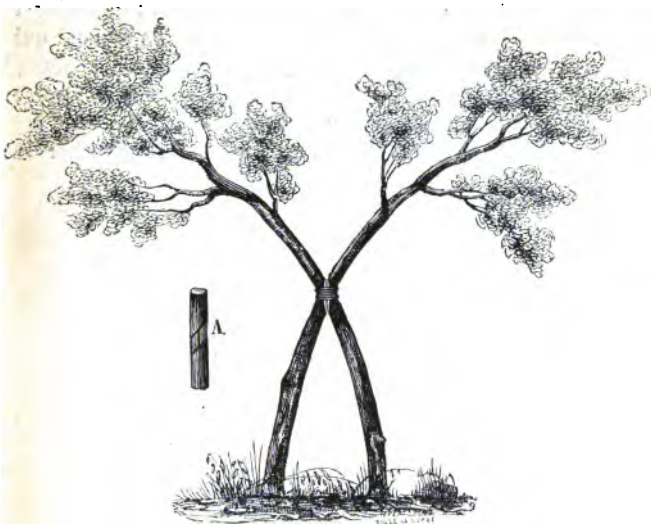


Fig. 62. Greffe par approche Sylvain.

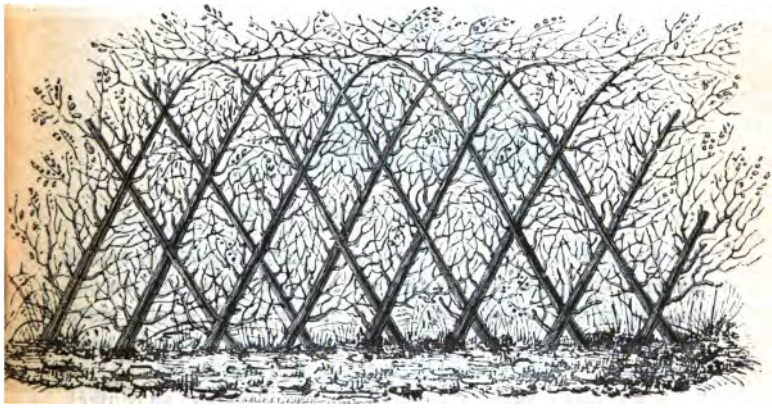


Fig. 63. Haie vive formée à l'aide de la greffe par approche Sylvain.

et l'on enlace les extrémités les unes dans les autres. Les in-

terstices de ce treillage vivant sont bientôt remplis par les ramifications qui se développent de toutes parts : et forment une haie vive presque impénétrable (*fig.* 63). Les espèces qui se prêtent le mieux à cette opération, sont: le charme, le hêtre, l'orme, le troëne, le saule, etc. On peut également former ainsi des palissades d'arbres fruitiers.

Greffe par approche Agricola (*fig.* 64). — Rapprocher la

Fig. 64. Greffe par approche Agricola.

tige du sujet de la branche qui doit servir de greffon, soit en plantant les sujets à côté de l'arbre à multiplier, soit en plaçant les sujets dans des pots ; faire sur la tige du sujet et sur la branche qui sert de greffon une entaille longitudinale de même étendue et jusqu'au canal médullaire; couvrir ces deux plaies l'une par l'autre, de manière que leurs libers soient en contact, puis ligaturer. Les deux entailles doivent être faites de telle sorte, que l'entaille du sujet soit moins profonde à la base (B)

qu'au sommet, et qu'au contraire l'entaille du greffon soit moins profonde au sommet (C) qu'à la base (A). Il en résultera que, lors du sevrage, la suppression de la tête du sujet au point D et la section du greffon au point A laisseront une difformité moins grande sur la tige.

Lorsque la soudure est complète, ce qui a lieu ordinairement l'année suivante, on opère le sevrage. Pour cela, on supprime la tête du sujet immédiatement au-dessus de son point de contact avec le greffon, en D, et l'on coupe le greffon immédiatement au-dessous de son point de contact avec le sujet, en A. On enlève ensuite la ligature, qui, si on la laissait, étranglerait la partie opérée, puis on couvre les plaies avec du mastic à greffer.

Ajoutons que les moyens à employer pour rapprocher les individus à greffer de ceux qui doivent fournir le greffon sont très-variables suivant les circonstances. Tantôt ce sont les sau-

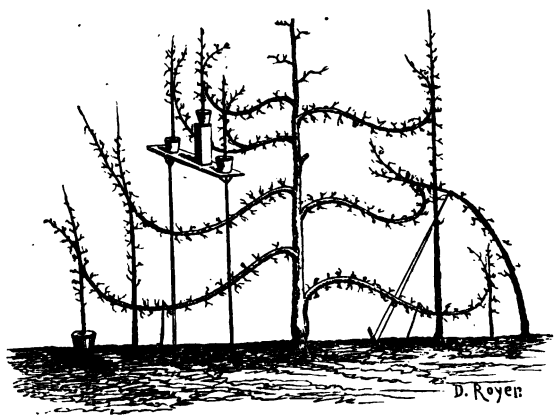


Fig. 65. Sauvageons rapprochés du porte-greffe.

vageons qui sont rapprochés du porte-greffe à l'aide des divers moyens que montrent les figures 64 et 65. Tantôt c'est au contraire le porte-greffe qui est rapproché des sauvageons ainsi que l'indique la figure 65.

3° *Greffe par approche par incrustation* (*fig.* 67 à 69). — Cette

greffe présente d'assez nombreuses applications, par exemple lorsqu'il s'agit, de remplir un vide parmi les branches de la charpente

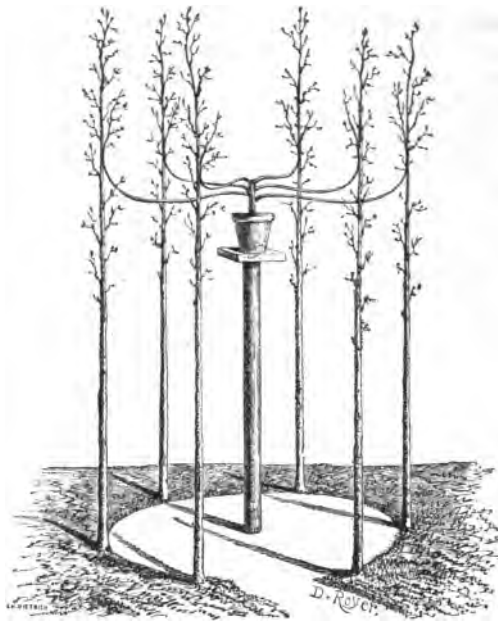


Fig. 66. Porte-greffe rapproché des sauvageons.

d'un arbre fruitier. Si ce vide existe en A (*fig.* 67), le rameau B permettra de le combler. On pratique d'abord, avec la scie à la main, une entaille en chevron sur la tige, immédiatement au-dessus du point où le rameau B doit être greffé en A (*fig.* 68) afin d'y arrêter la séve des racines. Cette entaille comprend environ la moitié de la circonférence de la tige. Immédiatement au-dessous, on en fait une autre verticale, longue d'environ $0^{m},06$, d'une largeur et d'une profondeur égales au diamètre du rameau B (*fig.* 67). On incise le rameau au point A (*fig.* 67) en donnant à cette incision une forme telle que cette

partie du rameau s'engage complétement dans l'entaille verticale de la tige (*fig.* 69), et que les écorces du greffon et du sujet soient en contact immédiat sur les deux côtés de l'entaille. Ceci fait, on réunit les parties, on ligature et l'on recouvre la partie opérée avec du mastic à greffer.

L'année suivante, au moment de la taille d'hiver, la sou-

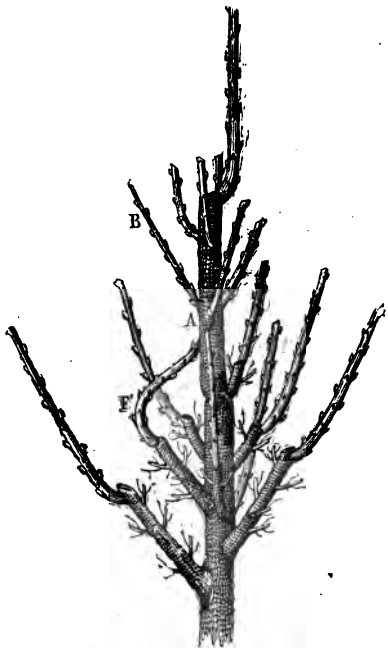


Fig. 67. Greffe par approche par incrustation employée pour aider à la formation de la charpente des arbres.

Fig. 68. Détail de la figure 67.

Fig. 69. Détail de la figure 67.

dure sera complète, et l'on pourra opérer le sevrage. La partie inférieure F du rameau (*fig.* 67) pourra, après avoir été redressée, servir de nouveau comme branche latérale.

4° *Greffe par approche en placage* (*fig.* 70). — Le greffon A est

entaillé latéralement en *a*. On enlève sur le sujet B, et jusqu'à l'aubier, une lanière d'écorce d'une longueur d'environ 0m,06

Fig. 70. Greffe par approche en placage.

et d'une largeur égale au diamètre du greffon. Les deux parties sont réunies en C, ligaturées et mastiquées.

5° *Greffe par approche anglaise ou Aiton* (*fig.* 71). — Cette sorte de greffe par approche ne diffère de la greffe Agricola qu'en ce qu'on pratique au milieu de l'incision longitudinale faite au sujet et au greffon une sorte d'agrafe, A et B qui s'assemblent en C et rendent la soudure plus solide. Cette greffe est préférée pour les espèces à bois très-dur, et dont les écorces se soudent le moins facilement.

6° *Greffe par approche herbacée Jard.* — Ici, au lieu d'opérer sur les parties ligneuses du greffon et du sujet, on opère sur des bourgeons encore herbacés qui n'ont atteint que les deux tiers

environ de leur développement en longueur. Cette greffe est

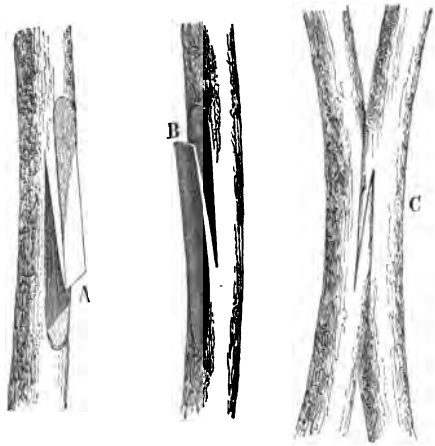


Fig. 71. Greffe par approche anglaise.

très-utile pour les espèces à écorce mince, et dont la jonction présente peu d'adhérence, parce que toutes les parties qui se

Fig. 72. Greffe par approche herbacée employée pour remplacer les rameaux à fruit du pêcher.

trouvent mises en contact étant encore herbacées, il en résulte

qu'elles s'unissent sur toute leur surface et que cette soudure est plus solide.

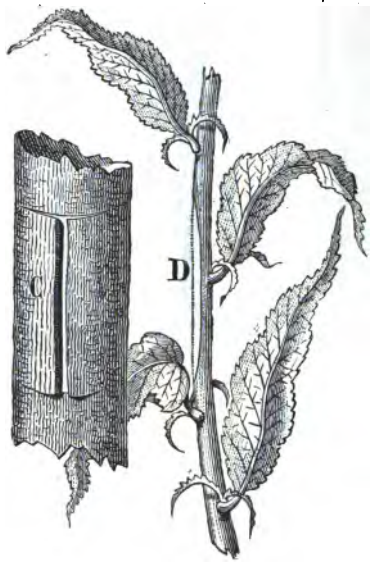


Fig. 73. Détail de la figure 72.

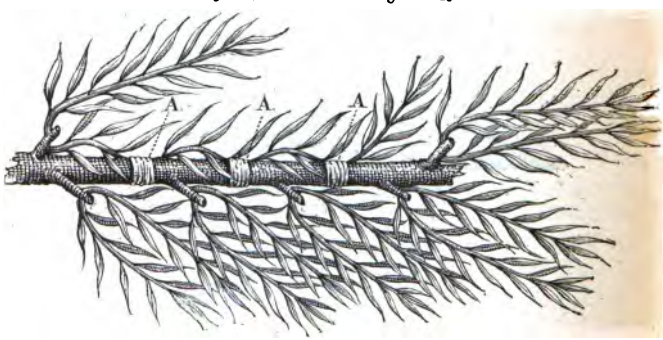


Fig. 74. Greffe par approche herbacée multiple, employée au même usage que la précédente.

En 1802, M. Jard, arboriculteur distingué de Mâcon, a em-

ployé cette sorte de greffe avec beaucoup d'avantage pour remplir les vides parmi les rameaux à fruit qui garnissent les branches mères ou sous-mères du pêcher. Mais ce n'est que depuis 1842 que cet utile procédé a commencé à se répandre. Voici comment on opère :

Supposons qu'un vide existe parmi les rameaux à fruit d'une branche de pêcher (*fig.* 72). Le bourgeon B pourra servir à combler ce vide. Pour cela, on fera sur la branche, au point où le vide existe, une incision longue de 0^{m},04 environ, et terminée à chaque extrémité par une incision transversale (C, *fig.* 73). Le bourgeon B (*fig.* 72) sera incisé comme on le voit en D (*fig.* 73), puis on réunira les parties au moyen d'une ligature après avoir glissé le bourgeon D (*fig.* 73), au-dessous des écorces soulevées. On obtiendra le même résultat en remplaçant l'incision C (*fig.* 73) par l'enlèvement d'une petite lanière d'écorce (*fig.* 75), d'une largeur égale au diamètre du bourgeon qui doit être greffé.

Fig. 75. Entaille de l'écorce pour placer le bourgeon D, fig. 73.

Il importe que le greffon porte, à la hauteur du point D (*fig.* 73), mais du côté opposé à l'incision, une feuille que l'on ménage en plaçant la ligature.

L'année suivante, au printemps, la soudure sera complète. Toutefois il faudra n'opérer le sevrage qu'au second printemps ; autrement beaucoup de ces greffons se dessécheraient. Ce moment étant venu, le rameau qui a fourni le greffon est coupé en C (*fig.* 72), et la partie inférieure de ce rameau D est taillée comme s'il n'eût pas été greffé.

Si la branche présentait plusieurs vides continus et que le bourgeon fût assez vigoureux, on pourrait le greffer successivement à chacun de ces points (*fig.* 74). On opérerait alors le sevrage aux points A. Mais il serait bon toutefois de laisser s'écouler huit ou dix jours entre chacune des greffes du même bourgeon, sous peine de nuire à son développement.

Cette opération peut être employée avec le même succès pour

toutes les espèces à fruits à noyau et même pour la vigne, ainsi que le montre la figure 76.

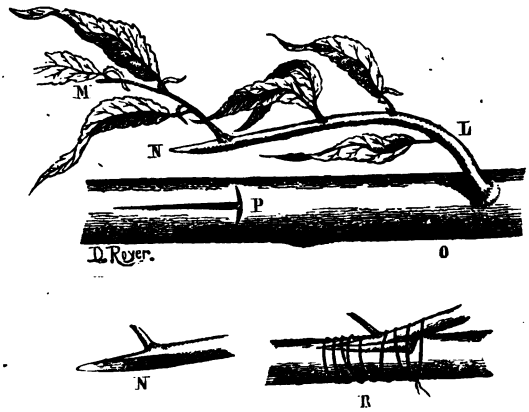


Fig. 76. Greffe par approche herbacée en arc-boutant.

7° *Greffe par approche herbacée en arc-boutant* (*fig.* 75). — La greffe précédente peut être modifiée dans le sens que montre

Fig. 77. Greffe par approche herbacée de la vigne.

notre figure. Le bourgeon L portant un bourgeon anticipé M est taillé en biseau en N. Ce biseau est glissé sous l'écorce incisée

au point P, comme on le voit en R, puis le tout est ligaturé. On procédera de la même façon si l'on trouve un œil ou bouton à la place du bourgeon anticipé M. Le sevrage de cette greffe est pratiqué comme celui de la précédente.

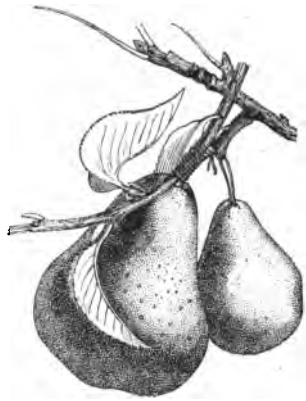


Fig. 78. Greffe par approche herbacée Leberryais appliquée au poirier.

8° *Greffe par approche herbacée Leberryais* (*fig.* 78). — M. Luiset père, pépiniériste à Écully, près de Lyon, a fait une heureuse application de la greffe par approche herbacée en l'employant pour augmenter le voume ordinaire des fruits. Vers la fin de juin, choisir un bourgeon vigoureux placé dans le voisinage d'un fruit; le greffer par approche sur le pédoncule de ce fruit; pincer ensuite l'extrémité de ce bourgeon lorsque

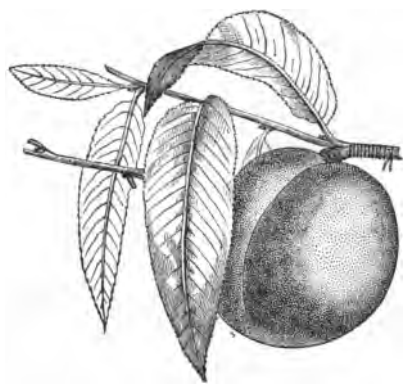


Fig. 79. Greffe par approche herbacée Leberryais appliquée au pêcher.

la soudure est complète, afin de l'empêcher d'absorber une trop

grande quantité de séve au détriment du fruit. Ce bourgeon attire ainsi une plus grande abondance de fluides nourriciers au profit du fruit, qui devient beaucoup plus gros. La figure 68 montre une pêche soumise à la même opération. Le pédoncule de ce fruit étant trop court, on greffe le bourgeon tout près du point d'attache de ce pédoncule. Cette greffe est

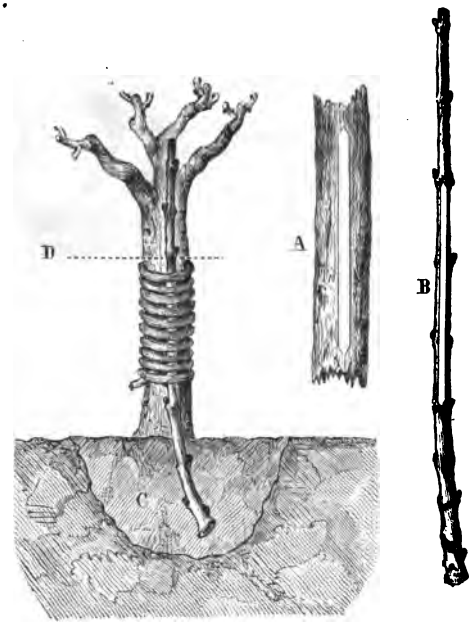


Fig. 80. Greffe-bouture par approche.

décrite sous le nom que nous lui donnons ici, dans la monographie des greffes du professeur Thouin.

9° *Greffe-bouture par approche* (*fig.* 80). — Pratiquer sur la tige du sujet, à $0^m,25$ environ au-dessus du sol, une entaille verticale (A) longue d'environ $0^m,06$, d'une largeur égale au diamètre du greffon. Employer pour faire cette entaille la petite gouge indiquée par la figure 58, page 153. Choisir comme

greffon un rameau pourvu d'un talon à sa base et long d'environ 0m,50 ; inciser le greffon sur les deux côtés, vers le milieu de sa longueur en B pour que cette partie incisée remplisse l'entaille du sujet. Ameublir et fumer le sol au pied du sujet du côté entaillé en C ; y enfoncer la base du greffon, réunir les parties incisées, ligaturer et laisser trois boutons sur le greffon au delà du point de jonction. Tailler assez court les ramifications de la tête du sujet et couper cette tête en D après une année ou deux de végétation du greffon.

Cette greffe, qui peut être employée pour plusieurs espèces, convient surtout à la vigne. Elle est préférable à celles indiquées plus loin par les figures 89 et 90, en ce que le sujet n'est pas sacrifié en cas d'insuccès, puisque la tête n'est coupée qu'après la reprise : puis il n'y a pas d'interruption dans la récolte.

Deuxième section. Greffes par scions ou rameaux. — Les caractères distinctifs des greffes de cette section sont les suivants : elles s'effectuent avec des rameaux ou des portions de rameaux qu'on sépare de leur pied mère pour les placer sur un autre individu.

Les conditions ci-après doivent être remplies, sous peine de voir échouer l'opération qui nous occupe : 1° choisir, pour greffons, des rameaux de l'année précédente, et prendre de préférence les plus vigoureux et les mieux aoûtés ; 2° faire en sorte que le greffon soit toujours dans un état de végétation moins avancé que le sujet ; si le contraire avait lieu, le greffon, ne trouvant pas dans le sujet une quantité de sève assez abondante pour fournir à ses besoins, se dessécherait rapidement. Pour atteindre plus sûrement ce but, il suffira de détacher les greffons de leur pied mère un mois ou deux avant l'opération, et de les enterrer au pied d'un mur exposé au nord. Ces greffons se conserveront parfaitement ainsi, et, leur végétation restant stationnaire tandis que celle des sujets suivra l'influence de la saison, ils seront moins avancés que les sujets ; si les rameaux qui doivent fournir les greffons étaient en partie desséchés par suite d'un transport lointain et d'un emballage insuffisant, on devra leur rendre toute leur énergie vitale en les enterrant complétement pendant quelques jours. 3° Placer le greffon sur le côté de la tige du sujet exposé au midi,

afin que la sève y arrive en plus grande abondance. 4° Pratiquer les amputations nécessaires de manière que les écorces soient coupées bien net et non déchirées sur leurs bords. 5° Faire coïncider parfaitement les jeunes couches du liber

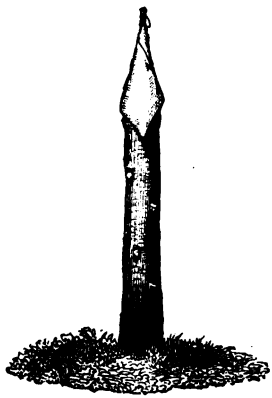


Fig. 81. Cornet de papier pour abriter les greffes.

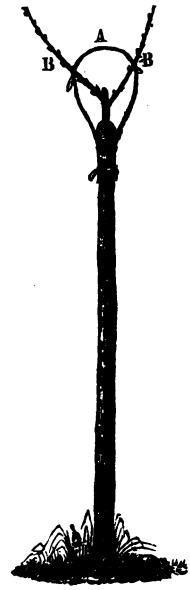


Fig. 82. Perchoir pour défendre les jeunes greffes à haute tige contre les oiseaux et la violence des vents.

du sujet avec celles du greffon, sur la plus grande partie de l'étendue de la plaie. 6° Ligaturer les parties opérées, puis recouvrir les plaies avec du mastic à greffer. 7° Abriter les greffons, pendant les quinze premiers jours qui suivent l'opération, contre l'ardeur du soleil et l'action desséchante de l'air; on peut, dans ce but, les recouvrir immédiatement d'un cornet de papier (*fig.* 81) : ce cornet a en outre pour résultat d'éloigner certains insectes qui dévorent les boutons du greffon dès qu'ils commenent à s'entr'ouvrir. 8° Faire en sorte que les greffons,

une fois placés, ne soient plus ébranlés. Le moindre choc, au moment où ils commencent à se souder avec le sujet, peut suffire pour détruire toute chance de succès. Ce sont surtout les greffons placés sur les arbres à haute tige, sur les pommiers, les poiriers, les cerisiers, etc., qui sont exposés à de semblables accidents, et particulièrement ceux des arbres plantés dans les pâturages, les grands vergers ou en plein champ. Les gros oiseaux viennent s'abattre sur le sommet de ces arbres nouvellement greffés, brisent le greffon ou au moins l'ébranlent et nuisent à sa reprise.

Pour obvier à cet inconvénient, il sera bon de placer au sommet des arbres greffés une sorte de perchoir composé d'un rameau flexible (A, *fig.* 82) long d'un mètre environ, cintré au-dessus du greffon, et fixé solidement à l'aide de liens d'osier, par ses extrémités, de chaque côté de la tige. Les oiseaux viennent se poser sur ce perchoir sans ébranler le greffon. Mais cette pratique présente encore un autre avantage : lorsque le greffon se développe vigoureusement et qu'il est isolé au sommet d'un arbre à haute tige, il arrive souvent que, ébranlé par les vents violents, il se détache; on prévient cet accident en fixant sur le perchoir, en juillet, les principaux bourgeons (B) que développe le greffon. 9° Enfin, veiller avec soin à ce que les nombreux bourgeons qui naissent presque toujours sur la tige des sujets étêtés, n'anéantissent pas le greffon en absorbant à leur profit toute la séve des racines. C'est surtout pendant l'été qui suit l'opération que la tige des sujets greffés se couvre de ces bourgeons. Aussitôt que la végétation du greffon commence à se manifester, on pince les plus vigoureux puis on les supprime complétement en commençant par ceux qui se sont développés à la base de la tige, et en avançant progressivement vers le sommet, de manière à ne détruire ceux qui sont dans le voisinage du greffon qu'alors que les bourgeons de celui-ci ont atteint une longueur d'au moins $0^{m},15$.

Les greffes par scions ou par rameaux peuvent être subdivisées en quatre groupes principaux, comme nous l'avons indiqué plus haut.

Groupe 1. Greffes par rameaux en fente. — Les greffes en fente présentent pour caractère de nécessiter la section de la tige ou

des branches à greffer, puis aussi de fendre longitudinalement le corps ligneux pour placer le greffon. On les pratique le plus souvent au printemps, au moment où les boutons du sujet commencent à s'entr'ouvrir (sauf les greffes en fente herbacée indiquées plus loin). On peut cependant greffer aussi en fente dans les premiers jours de septembre, alors que les sujets n'ont plus de séve que ce qu'il en faut pour opérer seulement la soudure du greffon. Celui-ci ne se développe qu'au printemps suivant. Cette époque présente les avantages suivants : les greffons ne sont pas soumis avant leur reprise aux hâles du printemps, qui les fatiguent beaucoup ; les cultivateurs sont à ce moment moins pressés de travaux; enfin, l'on a deux chances de succès au lieu d'une: si l'opération manque à l'automne, on peut recommencer au printemps. Mais si l'hiver est rigoureux les greffons périssent souvent, et parfois aussi le sujet lui-même succombe à cette suspension anticipée de végétation qui résulte pour lui de la suppression souvent complète de toutes ses ramifications. Cette seconde époque conviendrait donc seulement au midi.

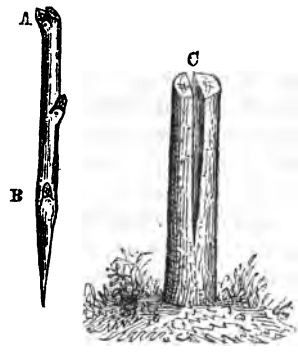


Fig. 83. Greffe en fente simple ou Atticus.

Les principales sortes de greffes en fente sont les suivantes :

1° *Greffe en fente simple ou Atticus* (*fig.* 83). — Donner au rameau qui doit servir de greffon une longueur de 0^{m},08 à 0^{m},12, suivant la grosseur et la vigueur du sujet. Faire en sorte que le sommet de ce rameau soit terminé par un bouton (A). Si l'on greffe à l'automne, supprimer les feuilles du greffon en en conservant seulement le pétiole. Tailler la base (B) en lame de couteau sur une longueur de 0^{m},04 environ, en commençant cette entaille à la hauteur d'un bouton. Le greffon ainsi préparé, couper horizontalement la tête du sujet; bien unir la plaie avec un instrument tranchant si l'on a pour cela employé la

scie. Pratiquer sur cette coupe, avec la serpette et le maillet, si la grosseur du sujet rend cela nécessaire, une fente verticale (C) passant par le centre de la tige et descendant à 0m,06 environ au-dessous de la coupe. Effectuer cette section verticale en imprimant à la lame de l'instrument un mouvement de bascule de manière à couper l'écorce avant le corps ligneux, afin que la première ne soit pas déchirée au lieu d'être coupée. Maintenir la fente entr'ouverte avec un coin en bois pendant qu'on y

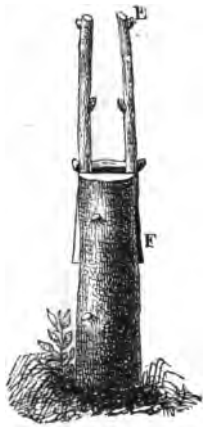


Fig. 84. Greffe en fente Palladius ou double.

Fig. 85. Greffe en fente Bertemboise.

place le greffon. Incliner légèrement le sommet (E, *fig.* 83) de celui-ci vers le centre de la tige, puis faire ressortir un peu la base (F), de telle sorte que le liber du sujet et celui du greffon soient certainement en contact sur un point de leur étendue. Enfin ligaturer le tout et recouvrir les plaies, y compris le sommet tronqué du greffon, avec du mastic à greffer. Toutefois la ligature ne sera pas nécessire pour les sujets offrant un diamètre de 0m,05, et dans la fente desquels le greffon sera assez serré.

2° *Greffe en fente Palladius ou double* (*fig.* 84). — Cette greffe diffère de la précédente parce qu'au lieu d'un seul rameau on en met deux sur le sujet, un de chaque côté du diamètre de la tige. Cette greffe devra être préférée lorsque la grosseur du

sujet permettra d'y avoir recours ; car, la cicatrisation de la plaie étant surtout le résultat des bourrelets qui se forment à la base de chaque greffon, on conçoit que la plaie sera plus tôt fermée lorsqu'il y aura deux greffons que lorsqu'un seul sera posé. D'ailleurs, on aura ainsi plus de chance de succès : si l'un succombe, l'autre pourra réussir.

Toutefois, s'il s'agissait de greffer ainsi à haute tige pour faire des arbres de verger, il ne faudrait pas former la tête de

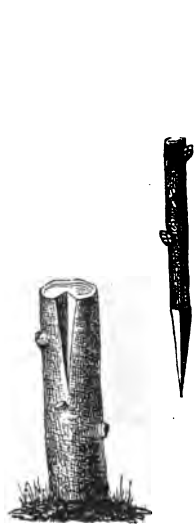


Fig. 86.
Greffe en fente Lee.

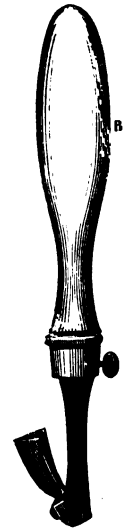


Fig. 87.
Greffoir Noisette.

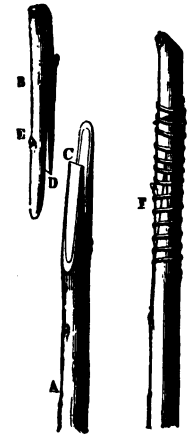


Fig. 88.
Greffe en fente-anglaise.

l'arbre avec les deux greffons. En effet, il n'y aura jamais union complète entre eux, et la tête de l'arbre sera composée au moyen de deux éléments distincts. Or, cette tête d'arbre, arrivant à l'âge de 25 ans et plus, aura une tendance, lorsqu'elle sera chargée de fruits et agitée par le vent, à se diviser en deux et à fendre le tronc jusqu'à la base. Pour prévenir cet accident, conserver les deux greffons jusqu'au moment où la coupe de la tige sera cicatrisée. Alors supprimer le moins beaux des deux greffons et faire la tête de l'arbre avec un seul.

3° *Greffe en fente Bertemboise* (*fig.* 85). — Couper la tête du sujet en biseau terminé par une petite surface horizontale, puis placer le greffon au sommet du biseau, en opérant comme dans le cas précédent.

Lorsque le sujet ne sera pas assez volumineux pour porter deux greffons, on devra préférer ce mode d'opérer aux deux précédents : d'abord, les bourrelets seront moins saillants et la tige moins difforme, ensuite, toute la séve des racines étant conduite, à cause de la coupe oblique, vers le point où est posé le greffon, celui-ci se développera plus vigoureusement.

4° *Greffe en fente Lee* (*fig.* 86). — Au lieu de fendre verticale-

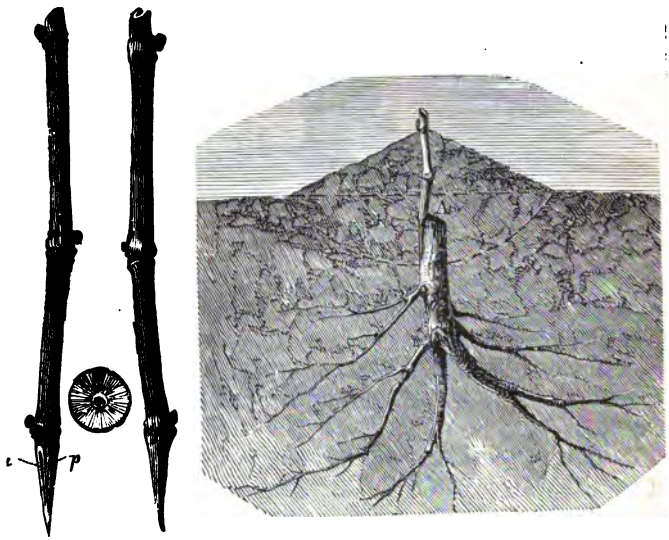


Fig. 89. Greffe en fente sur souche.

ment la tige du sujet étêté, pratiquer une entaille triangulaire sur le côté de la tige, puis tailler la base du greffon en pointe triangulaire de même forme et de même dimension que l'entaille du sujet. On peut se servir, dans cette opération, du *greffoir Noisette* (*fig.* 87), très-commode pour pratiquer cette entaille

triangulaire. On se sert de cet instrument en faisant mouvoir la lame (A) de bas en haut.

5° *Greffe en fente anglaise* (*fig.* 88). — Couper la tête du sujet A en biseau très-allongé. Pratiquer une fente vers le tiers supérieur de la longueur de la plaie, en C. Répéter la même opération sur la base du greffon B, en D, mais en sens inverse, puis agrafer les esquilles de bois en réservant un bouton vers la

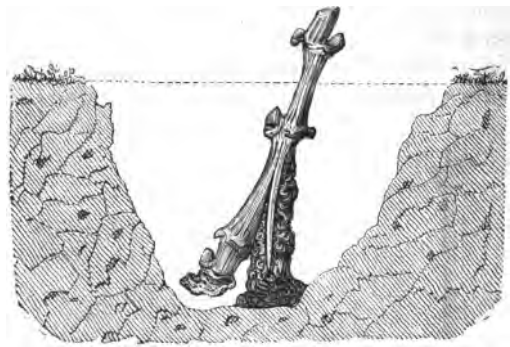


Fig. 90. Greffe en fente-bouture.

base, en E, de façon à ce que les plaies se recouvrent l'une par l'autre et que les écorces se joignent parfaitement, au moins sur l'un des côtés de la tige, en F. Cette greffe, l'une des meilleures, convient à toutes les espèces d'arbres; mais elle exige malheureusement que le greffon présente un diamètre presque égal à celui du sujet.

6° *Greffe en fente sur souche* (*fig.* 89). — Cette greffe, très en usage dans les vignobles de l'Hérault, ne diffère de la greffe en fente simple que par la position des greffons qui sont placés sur la souche de la vigne, à environ $0^{m},15$ au-dessous de la surface du sol. Les greffons sont préparés comme l'indique la figure 88. Si la souche est assez grosse on pourra placer un greffon de chaque côté de la fente, comme pour la greffe en fente double décrite plus haut. On supprimera l'un des deux lorsque les plaies seront cicatrisées. Pour assurer le succès de cette opération, il sera bon d'accumuler un petit monticule de terre

autour du sommet du greffon, comme le montre notre figure, afin de le soustraire temporairement à l'ardeur du soleil.

7° *Greffe en fente-bouture* (*fig.* 90). — Cette greffe est employée pour la vigne. On découvre la souche du cep à greffer jusqu'à 0m,30 au-dessous de la surface du sol. On coupe cette souche à 0m,15 au-dessous du niveau du sol, en biseau très-allongé, puis on pratique une fente verticale au milieu de ce biseau (*fig.* 91). On choisit comme greffon un sarment, le plus

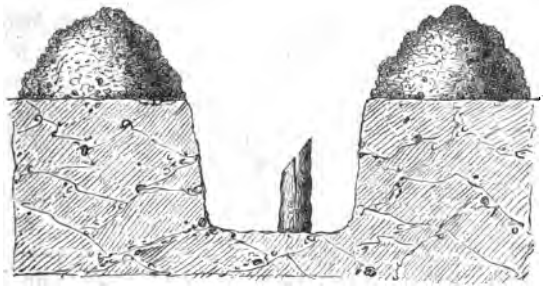


Fig. 91. Détails de la fig. 90.

gros possible, long de 0m,25 et muni à sa base de son talon ou empatement. On pratique vers le milieu de sa longueur une entaille de même étendue que le biseau du sujet, et pénétrant jusqu'au tiers du diamètre du sarment. On fait ensuite, au milieu de la première, une seconde entaille dirigée de bas en haut et longue de 0m,06 (*fig.* 92). L'esquille de bois qui résulte de cette seconde entaille est engagée dans la fente du sujet de façon à ce que l'écorce du greffon soit bien en contact avec celle du sujet sur un des côtés de la tige. On ligature ensuite, on couvre les plaies de mastic, et l'on replace la terre sur la souche de façon qu'un seul bouton du greffon sorte de terre. En même temps que le greffon se soude avec le sujet, il développe des racines vers sa base, comme le ferait une bouture, ce qui assure sa reprise et augmente beaucoup sa

Fig. 92. Détails de la fig. 90.

vigueur. Si la souche ainsi greffée était assez grosse, on pourrait placer deux greffons, comme pour la greffe en fente double décrite plus haut et pour les mêmes motifs. On supprimerait l'un des deux lorsque les plaies seraient cicatrisées. Cette greffe est très-usitée pour la vigne.

8° *Greffe en fente de Bouschet* (*fig.* 93). — Cette greffe est pratiquée de la manière suivante : choisir comme sujet un sarment long d'environ 0m,30 et pourvu d'un talon. Prendre comme greffon un autre sarment, bien constitué et long d'environ 0m,20 ; les réunir au moyen de la greffe en fente anglaise décrite plus haut; mais procéder de façon que le sommet du sujet soit terminé par un bouton et qu'un bouton soit aussi placé à la base du greffon : ligaturer et mastiquer. On procède ensuite à la plantation du sarment ainsi greffé, de manière à ce que le point où est la greffe soit placé au niveau du sol. On accumule ensuite un petit monticule de terre autour du greffon pour le couvrir jusqu'au sommet et l'abriter contre l'ardeur du soleil. Après une année de végétation on découvre le greffon jusqu'au niveau du sol et on supprime avec soin toutes les racines qu'il aurait pu développer pour le forcer à vivre entièrement de celles du sarment qui lui sert de sujet.

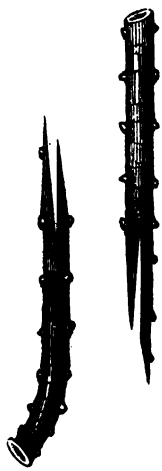


Fig. 93. Greffe en fente de Bouschet.

Cette sorte de greffe a été imaginée par M. Bouschet, de Montpellier, en vue du greffage des cépages français sur les vignes américaines lorsqu'on aura trouvé une espèce de ces dernières qui résiste complétement à l'attaque du phylloxera.

9° *Greffe en fente-provins* (*fig.* 94). — Provigner un cep de vigne et appliquer au point A, sur chacun des sarments enterrés, la greffe en fente anglaise (*fig.* 87), en terminant l'extrémité du sarment du sujet A figure 93 par un bouton ainsi que la base du greffon. Bien fumer le sol en B (*fig.* 93), autour des sarments enterrés et laisser au greffon, soutenu par un tuteur,

trois boutons au-dessus du sol. Cette greffe, particulièrement propre à la vigne, est d'une reprise assurée et se développe avec une grande vigueur dès la première année.

10° *Greffe en fente Tschuody* (*fig.* 95). — Cette greffe, imaginée par le baron Tschuody, a été trouvée dans les nombreux travaux inédits qu'il a laissés sur l'arboriculture, et nous a été communiquée par un membre de sa famille. On exécute cette greffe *pendant la végétation*, en procédant ainsi : Couper la tête du sujet vers le point où l'on veut placer le greffon, en réservant immédiatement au-dessous de cette coupe un petit rameau feuillé (A), destiné à attirer la séve vers ce point. Supprimer sur la tige toutes les autres ramifications. Faire sur le côté de la tige du sujet, à $0^m,06$ ou $0^m,08$ au-dessous de la coupe, une entaille verticale comme pour la greffe par approche. Choisir

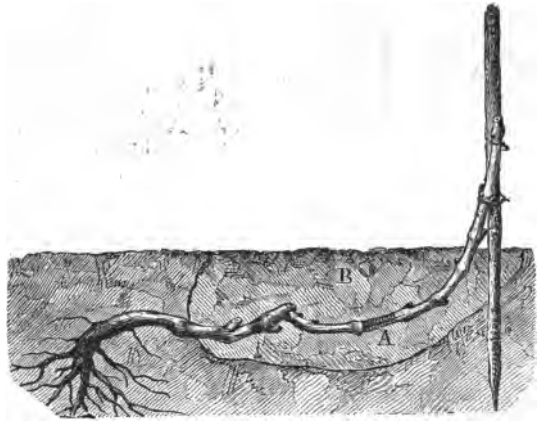


Fig. 94. Greffe en fente-provins.

comme greffon le sommet d'un rameau (B) pourvu de quelques bourgeons vigoureux. Détacher ce rameau de son pied mère et l'entailler à moitié bois au point où l'on veut le souder avec le sujet comme pour la greffe par approche. Couvrir les plaies l'une par l'autre, ligaturer et appliquer du mastic à greffer sur les sutures. Introduire la base du greffon, à laquelle on a laissé

une longueur de 0m,20 à 0m,30 dans un vase plein d'eau (C) que l'on renouvelle souvent. Le greffon tire de ce vase les fluides aqueux qui lui sont nécessaires pour entretenir sa végétation, jusqu'au moment où il est soudé avec le sujet et peut vivre aux dépens de celui-ci. Empêcher le développement des bourgeons sur la tige, au-dessous de la greffe. Pour donner plus de solidité à cette greffe, on pourra faire les incisions comme pour la greffe par approche Aiton, ainsi que nous le montrons en D. Lorsque le greffon est soudé, supprimer le tire-séve A en deux ou trois fois, puis couper le sommet du sujet en E au printemps suivant.

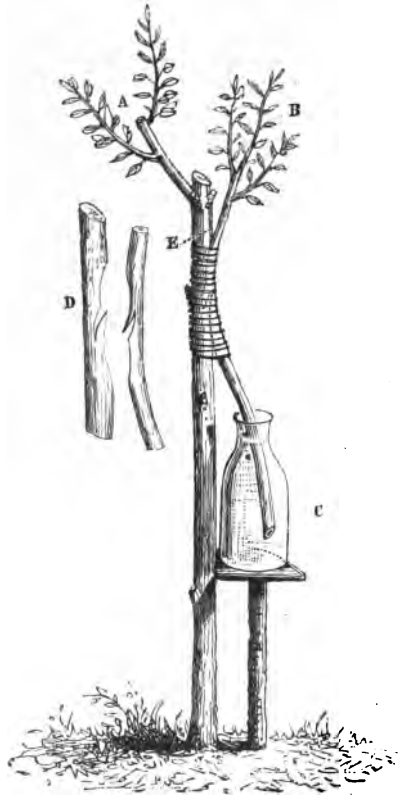


Fig. 95. Greffe en fente Tschuody.

La reprise de cette greffe est assurée et peut être d'un grand secours lorsqu'on est obligé de greffer à une époque de l'année où l'on ne peut pas employer les autres greffes, et que l'éloignement des sujets du pied mère empêche d'avoir recours à la greffe par approche.

11° *Greffe en fente sur bifurcation* (*fig.* 96). — Le greffon A est enclavé sur le sujet B à l'angle de la rencontre des branches C et D. Le greffon *a* est taillé en coin. La fente B du sujet ne dé-

passe guère les deux tiers du diamètre de la tige à greffer. On taillera assez long les branches C et D; plus tard on réduira leur longueur, à mesure que le greffon se développera, de façon que les deux moignons puissent être enlevés au printemps sui-

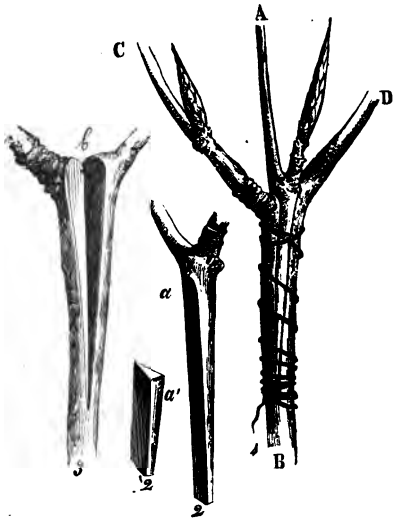


Fig. 96. Greffe en fente sur bifurcation.

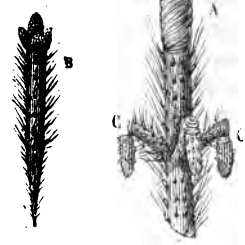


Fig. 97. Greffe en fente herbacée pour les arbres résineux.

vant. Cette sorte de greffe convient pour la multiplication du hêtre et du chêne assez difficiles à greffer.

12° *Greffe en fente herbacée.* — Parmi les greffes en fente, une des plus importantes est sans contredit celle qui a été également imaginée par le baron Tschuody, vers 1815. Elle consiste à choisir, comme pour la greffe *par approche herbacée*, des bourgeons non encore solidifiés. Il résulte de cette modification que certaines espèces, telles que les arbres résineux, les chênes, etc., que l'on multipliait difficilement à l'aide des autres procédés, peuvent être ainsi facilement greffés. Le mode d'opérer doit varier un peu, selon qu'il s'agit des arbres résineux ou des autres espèces.

Voici le mode d'opérer pour les arbres résineux (*fig.* 97). Lorsque le bourgeon terminal du sujet (A) est arrivé à la moitié de sa longueur, on le coupe horizontalement vers le point où il commence à perdre la consistance herbacée pour prendre la consistance ligneuse. On arrache ensuite les jeunes feuilles sur une longueur de $0^m,6$ à $0^m,7$; on n'en laisse qu'un bouquet de $0^m,02$ à $0^m,03$ au sommet pour y attirer la séve et nourrir le greffon. On fend ensuite ce bourgeon par le milieu, sur une longueur de $0^m,4$ à $0^m,6$ et on y introduit le greffon (B) préalablement taillé en forme de coin obtus. Celui-ci doit être descendu dans la fente du sujet, de telle sorte que le point de départ de l'incision se trouve placé à $0^m,02$ ou $0^m,03$ au-dessous du sommet du sujet.

On cueille à l'avance les greffons à l'extrémité des branches latérales des espèces qu'on veut multiplier. Il faut, comme pour le sujet, que ces bourgeons ne soient ni trop herbacés ni trop ligneux. Au moment de leur emploi, on les rogne à $0^m,06$ ou $0^m,07$ de longueur, c'est-à-dire vers le point où ils présentent une consistance semblable à celle de la partie du sujet où ces greffons doivent être placés. On arrache les feuilles sur $0^m,03$ ou $0^m,04$ vers la base, qui est taillée comme nous venons de le dire. Il est essentiel de choisir des greffons dont le diamètre soit égal à celui du sujet, ou, du moins, que ce diamètre ne soit pas plus considérable ; car le greffon formerait sur la tige du sujet une saillie prononcée, qui nuirait au succès de l'opération.

Le greffon étan inséré dans l'entaille, on ligature avec de la laine, en commençant par le haut, au-dessous du bouquet de feuilles conservé au sommet du sujet, et cela de manière à serrer convenablement sans donner au bourgeon du sujet un mouvement de torsion. Ceci terminé, on rompt, à $0^m,012$, ou $0^m,015$ de leur naissance, l'extrémité de tous les bourgeons (C) de la couronne sur la flèche de laquelle on opère.

S'il s'agit d'espèces rares et délicates, il est bon d'envelopper le greffon dans un cornet de papier, pour le préserver de l'influence de l'air et du soleil pendant les quinze premiers jours.

Cinq ou six semaines après le greffage, a cicatrisation de la suture est complète ; on procède alors au délainage, et l'on coupe

les portions (D) garnies de feuilles qui ont servi de tire-sève pour la nutrition du greffon. Sans cette précaution, ces feuilles pourraient donner lieu à de nouveaux bourgeons qui affameraient le greffon.

Voici maintenant comment on procède pour les autres espèces (*fig.* 98). Vers la fin de mai, lorsque le bourgeon terminal du sujet est dans un état de végétation satisfaisant, on le coupe à $0^m,03$ au-dessus de l'insertion du pétiole de la troisième, de la quatrième ou de la cinquième feuille, à partir du sommet, selon l'état de solidification du bourgeon. Si l'on observe attentivement l'aisselle de cette feuille (A), on reconnaît trois yeux ou gemmas, dont l'un, celui du centre, est plus développé que les deux autres. C'est entre l'œil central et l'un des latéraux, en B, qu'on pratique une fente oblique qui doit s'arrêter au centre du sujet, en descendant à $0^m,03$ ou $0^m,05$, au-dessous de l'aisselle de la feuille. C'est dans cette fente qu'on insère le greffon. Ce greffon (C) consiste dans un fragment de bourgeon présentant le même diamètre que le sujet et dans un état de végétation semblable. Ce fragment, exactement de la longueur du prolongement (D) réservé au-dessus de la feuille terminale (A), est pourvu d'un bon œil et de la feuille qui l'accompagne. Ce greffon, taillé en coin, est inséré dans la fente pratiquée et ligaturé avec un fil de laine.

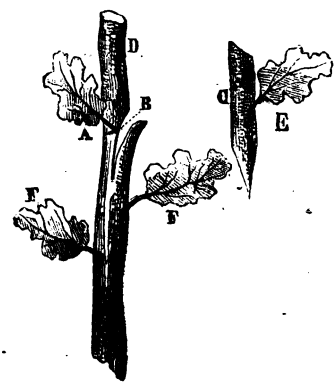


Fig. 98. Greffe en fente herbacée pour les arbres non résineux.

La feuille (A) réservée au sommet du sujet est destinée à appeler la sève vers ce point et à nourrir le greffon. La feuille du greffon (E) concourt à absorber au profit de celui-ci la sève qui est amenée vers ce point. Le cinquième jour après l'opération, on supprime l'œil central, placé à l'aisselle de la feuille termi-

nale (A). Cinq jours plus tard, on coupe le disque des feuilles (F) placées au-dessous du greffon, en réservant seulement la nervure médiane. On enlève en même temps les yeux qui accompagnent ces feuilles. Cette dernière suppression doit encore être répétée dix jours après s'il y a lieu, et l'on doit aussi à ce moment, c'est-à-dire vingt jours après l'opération, couper le disque de la feuille terminale du sujet (A). Ces diverses suppressions forcent progressivement la sève des racines à tourner au profit du greffon. Vers le trentième jour le greffon entre en végétation; il faut alors le débarrasser de la ligature et le tenir enveloppé dans un cornet de papier pendant une dizaine de jours encore; après quoi on peut l'abandonner à lui-même.

Groupe II. Greffes par rameaux en couronne. — Les greffes en couronne se distinguent de celles du groupe précédent par l'époque tardive à laquelle elles doivent être opérées, c'est-à-dire lorsque les bourgeons du sujet ont atteint une longueur de $0^m,03$ environ, car il faut que la végétation soit assez avancée pour permettre de détacher facilement l'écorce de l'aubier. Elles en diffèrent surtout parce que le corps ligneux n'est pas incisé; l'écorce seule est fendue verticalement. Les principales greffes de ce groupe sont les suivantes :

Fig. 99. Greffe en couronne Théophraste.

1° *Greffe en couronne Théophraste* (*fig.* 99). — Couper horizontalement la tige du sujet ou seulement les ramifications du second ou du troisième ordre, selon l'âge de l'arbre, à $0^m,50$ de leur naissance. Fendre l'écorce verticalement jusqu'à l'aubier sur une longueur de $0^m,08$ environ. Tailler les greffons (A) en bec de flûte en pratiquant un cran à la partie supérieure de l'entaille. Soulever l'écorce sur les bords de l'incision faite au sujet, puis introduire le greffon entre cette écorce et l'aubier, en le disposant de manière que le côté entaillé soit appliqué sur

l'aubier. Ligaturer ensuite, puis abriter les plaies du contact de l'air avec du mastic à greffer.

On peut ainsi placer autant de greffons sur la coupe de la même tige ou de la même branche que le périmètre de cette tige ou de cette branche le permet. Il sera toutefois nécessaire de réserver un espace de $0^m,08$ environ entre chaque greffon. Il en résulte une série circulaire de greffons ; de là un nom de *greffe en couronne* donné à ce mode d'opérer. Cette sorte de greffe est d'un usage très-fréquent pour les arbres fruitiers déjà avancés en âge et dont on veut changer la nature de fruits.

Lorsqu'on appliquera cette greffe à des arbres âgés de vingt-cinq à trente ans et plus, il sera bon de ne pas la pratiquer la même année sur toutes les branches, car l'arbre, se trouvant tout à coup privé de tous ses boutons, et ne pouvant en développer facilement de nouveaux, en raison de l'épaisseur des couches inertes de l'écorce, il pourra arriver que, les fonctions des racines étant brusquement suspendues, celles-ci pourrissent et déterminent la mort totale de l'arbre. Il sera donc prudent de n'opérer que sur la moitié des branches à greffer, en les choisissant de manière qu'elles soient également réparties sur l'ensemble de la tête de l'arbre ; puis on retranchera une faible partie des branches réservées. Un an ou deux après, lorsque les premières greffes auront pris un développement convenable, on opérera les branches conservées.

Nous avons dit plus haut que la soudure ne peut s'opérer entre les tissus des arbres que par le contact des couches du liber. Or, dans les greffes en couronne, le greffon placé, comme nous venons de l'indiquer, il n'y a pas contact entre ces couches ; mais au moment où l'on procède à cette opération la surface du corps ligneux du sujet est couverte par des tissus rudimentaires en train de s'organiser. Ces tissus étant mis en contact avec le liber mis à nu sur le périmètre de la languette du greffon, la soudure s'opère immédiatement. — C'est ainsi qu'on explique le succès des greffes en couronne qui réussissent mieux que les greffes en fente.

2° *Greffe en couronne Varin* (*fig.* 100). — Couper horizontalement la tête du sujet. Pratiquer transversalement une entaille triangulaire (A) sur l'un des côtés de l'aire de la coupe, puis

fendre verticalement l'écorce en B, en face de l'entaille pratiquée. Tailler la base du greffon (C) en bec de flûte, en pratiquant, à la naissance de l'entaille, une dent triangulaire (D). Insérer ce greffon entre l'écorce et l'aubier, de manière que la dent (D) vienne remplir l'entaille triangulaire (A).

Cette greffe, imaginée, en 1786, par M. Varin, alors jardinier

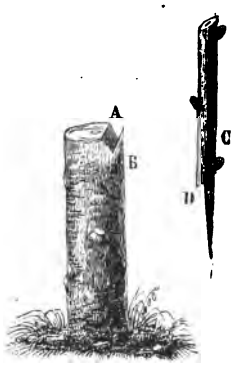


Fig. 100. Greffe en couronne Varin.

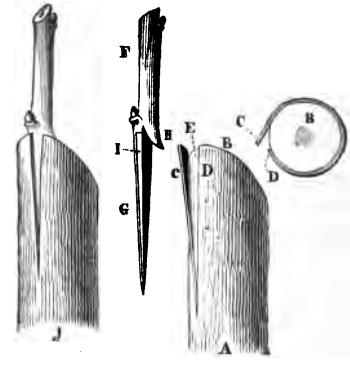


Fig. 101. Greffe en couronne perfectionnée.

en cnef au Jardin des Plantes de l'Académie de Rouen, n'est applicable qu'aux très-jeunes sujets. Elle présente d'ailleurs beaucoup de solidité et beaucoup de chances de succès.

3° *Greffe en couronne perfectionnée* (*fig.* 101). — Nous avons perfectionné ainsi la greffe précédente : la tige (A) est coupée en biseau (B). On pratique une fente verticale (C) sur l'écorce du dos du biseau, un peu à gauche ou à droite du sommet du biseau en C. Le greffon (F) est taillé comme celui de la greffe en couronne Varin, avec cette différence, que l'un des côtés (I) de la languette (G) est incisé, comme le montre notre figure. Le greffon est ensuite placé sur le sujet, de façon que la dent qu'il offre au sommet de la partie entaillée chevauche sur le sommet (E) du biseau du sujet, et que la languette étant engagée seulement sous l'un des côtés de l'écorce, en (C), l'incision latérale de cette languette vienne s'appliquer contre le côté (D) de

l'écorce du sujet non soulevée. On ligature ensuite et l'on couvre de mastic.

4° *Greffe en couronne pour les rameaux à fruit* (*fig.* 102). — Cette greffe, imaginée assez récemment, est employée pour placer des rameaux à fruit à la base des bourgeons gourmands ou des rameaux gourmands des arbres à fruits à pépins. Au commencement de septembre, couper les bourgeons gourmands à 0m,05 de leur base, les tailler en biseau comme pour la greffe précédente. Employer comme greffon un jeune rameau portant un ou deux boutons à fleur pour le printemps suivant. Tailler la base de ce greffon et le poser sur le bourgeon gourmand avec les soins indiqués pour la greffe précédente. Au printemps suivant, les fleurs s'épanouissent et donnent des fruits. Le rameau gourmand est ainsi transformé en rameau à fruit. On peut également pratiquer cette greffe au commencement d'avril. Mais il faut alors couper à l'avance les branches portant les rameaux qui doivent servir de greffon et les enterrer jusqu'au moment où l'on doit opérer, afin de retarder leur développement. Ce sont alors les rameaux gourmands qui reçoivent ces greffons, et dont les fleurs s'épanouissent peu après.

Fig. 102. Greffe en couronne pour les rameaux à fruit.

5° *Greffe en couronne américaine* (*fig.* 103). — Lorsque les lièvres, les lapins ou autres rongeurs auront décortiqué circulairement la tige d'un arbre, on pourra remédier à cet accident au moyen d'une sorte de greffe imaginée récemment aux États-Unis et à laquelle nous donnons le nom de *greffe américaine*. On procède alors de la manière suivante :

Supposons la tige A décortiquée en hiver sur tout son péri-

mètre, au point B. Couper, en février, quelques rameaux vigoureux appartenant à l'espèce de l'arbre à opérer. Les enterrer complètement à l'abri du soleil, puis couvrir d'une couche de mastic à greffer toute l'étendue dénudée du corps ligneux. Au printemps, au moment où l'écorce de l'arbre se détache

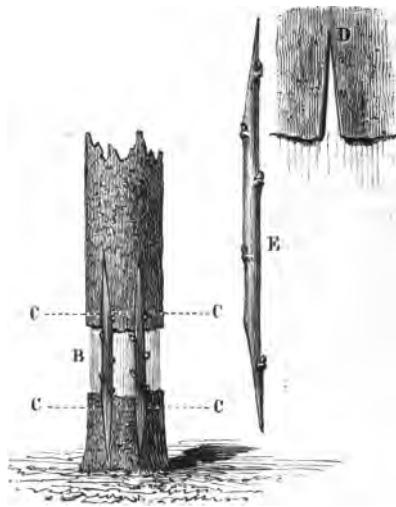


Fig. 103. Greffe en couronne américaine pour remédier aux décortications annulaires.

facilement des bois, pratiquer sur l'écorce, au-dessus et au-dessous de la décortication au point correspondant C, un certain nombre de doubles incisions verticales ainsi qu'on le voit en D. Préparer les rameaux coupés à l'avance comme nous le montrons en E. Ces greffons ont une longueur qui dépasse un peu l'intervalle qui sépare les deux bords de la partie décortiquée. — Soulever légèrement avec la spatule du greffoir les deux côtés de l'écorce sur les points incisés, puis glisser au-dessous les extrémités des greffons. Ligaturer ensuite solidement aux points où les greffons sont placés. Il conviendra de laisser un intervalle d'environ $0^m,06$ à $0^m,10$ entre les rameaux

ainsi greffés. Ils seront donc d'autant plus nombreux que la tige sera plus grosse. Les boutons placés sur ces rameaux se développeront bientôt en bourgeons. On devra supprimer chacun d'eux en trois fois, en commençant dès qu'ils atteindront une longueur d'environ 0m,08. On conçoit que, par suite de cette opération, la circulation de la séve sera rétablie entre les deux côtés de la partie décortiquée et que l'arbre ne périra pas ; ce qui, sans cela, aurait eu lieu infailliblement.

Groupe III. Greffes par rameaux de côté. — Ce qui distingue essentiellement les greffes de ce groupe de celles des précédents, c'est que leur développement ne nécessite pas l'amputation de la tête du sujet, et qu'on les effectue toujours sur les côtés de la tige.

1° *Greffe de côté Richard* (*fig.* 104). — Choisir comme greffon

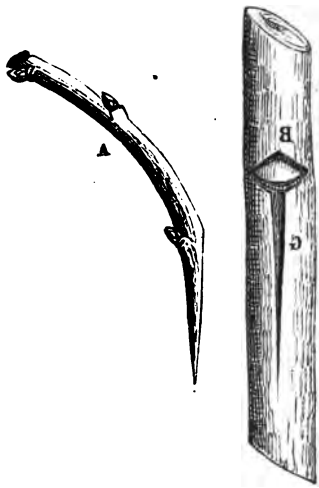


Fig. 104. Greffe de côté Richard.

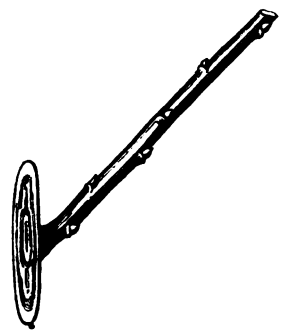


Fig. 105. Greffon pour former une branche de charpente.

un rameau un peu arqué à la base. Tailler sa base en biseau prolongé (A). Faire à l'écorce du sujet une incision (G) en forme de T. Pratiquer immédiatement au-dessus de l'incision, en B, une entaille entamant la première couche d'aubier. Soulever

l'écorce incisée avec la spatule du greffoir, et introduire le greffon. Si l'on ne trouve pas de rameaux arqués à la base comme celui indiqué par notre figure, on pourra y suppléer par d'autres greffons disposés comme le montre la figure 105.

Cette sorte de greffe est particulièrement employée pour remplacer, dans les arbres fruitiers soumis à une taille régulière, des branches qui manquent

Fig. 106. Greffe de côté avec entaille oblique.

2° *Greffe de côté avec entaille oblique* (*fig.* 106). — Le greffon (A) est taillé en double biseau sur la moitié de sa longueur, en *a*.

Le sujet (B) est entaillé en *b*. Le greffon est placé dans cette entaille comme on le voit en C, puis on ligature et on mastique. Lorsque la soudure est complète, on coupe la tête du sujet immédiatement au-dessus du point où le greffon est placé. Cette greffe convient à certaines espèces à feuilles persistantes, telles que les camélias, les rhododendrons, etc.

3° *Greffe de côté par placage* (*fig.* 107). — Pratiquer sur le côté de la jeune tige (B) une entaille semblable à celle indiquée en C.

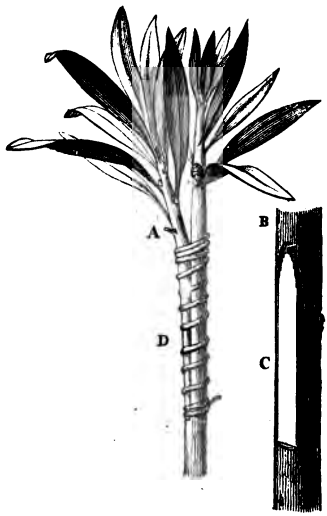


Fig. 107. Greffe de côté par placage.

Tailler la base du greffon de façon qu'elle couvre exactement la section (C), puis réunir les parties comme on le voit en D. Supprimer la tête du sujet lorsque la soudure est complète. Cette greffe est employée dans les mêmes cas que la précédente.

4° *Greffe de côté Girardin* (*fig.* 108 à 111). — Cette sorte de greffe décrite sous ce nom par le professeur Thouin, et popularisée par M. Luiset, d'Équilly, près de Lyon, est ainsi pratiquée : enlever, vers la fin d'août, sur un arbre à fruit à pepins de

même variété ou de variété différente que le sujet, de petits rameaux portant un bouton à fleur pour le printemps suivant

Fig. 108. Rameau à fruit latéral pour la greffe de côté Girardin.

Fig. 109. Rameau à fruit terminal pour la greffe de côté Girardin.

Fig. 110. Branche incisée pour recevoir la greffe de côté Girardin.

Fig. 111. Greffe de côté Girardin.

(*fig.* 108), et, autant que possible, un rameau terminal (*fig.* 109); couper les feuilles et tailler la base de ces greffons, comme l'indiquent les figures; faire, sur l'écorce de la tige ou de la branche où ils doivent être greffés, une incision semblable à celle de la figure 110 : insérer ces greffons au-dessous de l'écorce,

Fig. 112. Lamoourde résultant de la greffe de côté Girardin.

ligaturer comme le montre la figure 111, puis recouvrir la plaie avec du mastic à greffer. Ces petits rameaux se soudent avec la branche, épanouissent leurs fleurs au printemps suivant et fructifient. On peut aussi pratiquer cette greffe au commencement d'avril, mais avec moins de chances de succès; il convient alors de détacher, un mois à l'avance, les branches qui portent les rameaux à fruit et de les enterrer à l'ombre jusqu'au moment de les greffer. Ce mode de greffer permet de placer des rameaux à fruit sur les branches de charpente des arbres, là où ils ont disparu; mais il ne réussit bien que sur les branches vigoureuses et surtout pour transformer les rameaux gourmands en rameaux à fruit. — On ne peut l'employer que pour le poirier et le pommier. La figure 112 montre une lambourde de poirier ainsi greffée et portant ses fruits. On peut également greffer de la même façon des dards ou petites brindilles portant plusieurs boutons à fleur comme l'indique la figure 113.

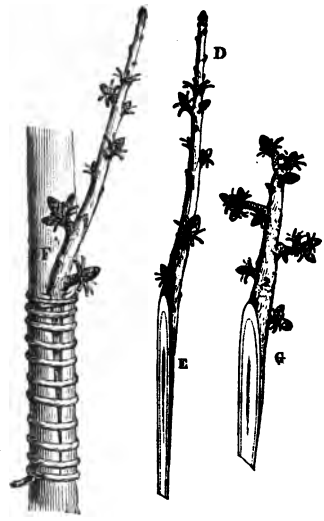


Fig. 113. Autres rameaux à fruits pour la greffe de côté Girardin.

Groupe IV. Greffes par rameaux sur racine. — Ici ce sont les racines qui servent de sujets. Ces greffes sont pratiquées au début de l'entrée en végétation du sujet.

Quoique ces greffes ne soient pas d'un usage ordinaire, elles sont néanmoins d'une grande utilité pour multiplier les espèces pour lesquelles on n'a pas encore trouvé de sujets convenables et qu'on n'a pas pu, jusque-là, reproduire au moyen de la greffe. Voici les principales :

1° *Greffe sur racine Saussure* (*fig.* 114). — Couper les racines

près de leur souche, les relever à 0m,01 au-dessus du sol, puis leur appliquer la greffe en fente simple ou Atticus.

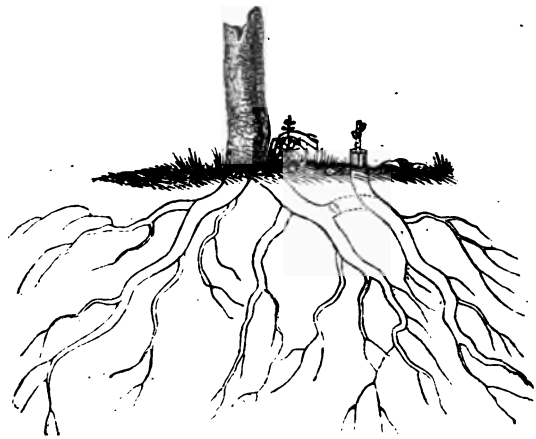


Fig. 114. Greffe sur racine Saussure.

2° *Greffe sur racine Cels* (*fig.* 115). — Arracher des racines, les séparer de leur souche. Tailler le greffon (A) en bec de flûte surmonté d'une dent (D). Couper horizontalement le sommet de la racine ; pratiquer sur cette coupe une entaille triangulaire (B) pour recevoir la dent du greffon, puis pratiquer une plaie longitudinale (C), qui est couverte par le bec de flûte du greffon, enterrer cette greffe jusqu'à l'avant-dernier bouton.

Troisième section. Greffes par gemma ou œil. — Les greffes de cette section consistent à enlever un ou plusieurs yeux ou boutons attachés sur une plaque d'écorce plus ou moins grande et de différentes formes, et à transporter celle-ci d'une place à une autre sur le même individu ou sur un individu différent. Cette section peut être partagée en deux groupes : les greffes *en écusson* et les greffes *en flûte*.

Groupe I. Greffes par gemma en écusson. — On donne le nom d'écusson à une plaque d'écorce sur laquelle se trouve un œil ou bouton ; cette plaque rappelle, par sa forme, les écussons

d'armoiries (H, *fig.* 118). Ces greffes sont particulièrement employées pour les jeunes sujets âgés d'un à cinq ans et présentant une écorce mince, lisse et tendre.

La greffe en écusson ne peut être pratiquée que *lorsque les*

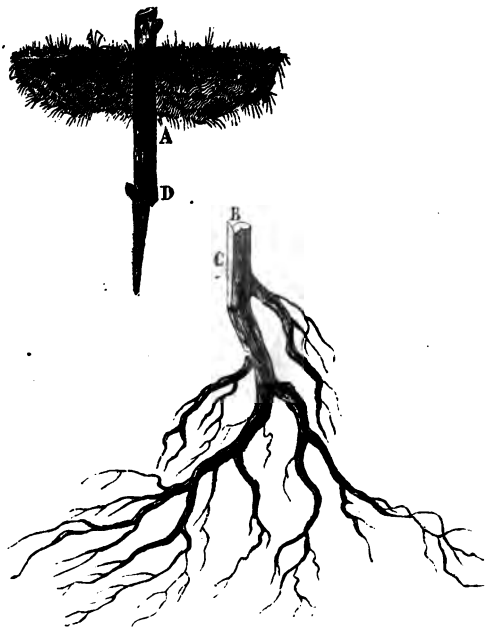


Fig. 115. Greffe sur racine Cels.

arbres sont en sève, afin que l'écorce du sujet puisse être facilement détachée de l'aubier. On choisit à cet effet le mois de mai, et, plus souvent, le moment de la sève d'août.

On prend, sur les arbres qu'on veut multiplier au moyen de cette greffe, des *bourgeons pourvus d'yeux bien constitués à l'aisselle des feuilles* (D, *fig.* 116) ; s'ils ne le sont pas suffisamment, on pince l'extrémité herbacés de ces bourgeons pour faire refluer la sève vers la base. Au bout d'une douzaine de jours, les yeux ont atteint un développement suffisant, et l'on détache le

bourgeon de son pied mère. Aussitôt après, *on supprime les feuilles de ces bourgeons, en ne réservant qu'un centimètre environ de leur pétiole* (D', *fig.* 116). Cette petite queue, qui reste attachée au-dessous de chaque œil, sert à tenir le greffon entre les doigts et à le placer facilement dans l'incision. Pour les espèces à feuilles persistantes, on devra conserver la moitié de la longueur de chaque feuille. Les bourgeons, ainsi préparés, sont enveloppés de mousse humide, si les greffons doivent n'être posés qu'un jour ou deux après la séparation de leur pied mère. Lorsqu'on a beaucoup d'écussons à poser dans la même journée, on place tous les bourgeons dans un vase rempli d'eau tenu constamment à l'ombre, et d'où on ne les retire que les uns

Fig. 116. Préparation des bourgeons pour la greffe en écusson.

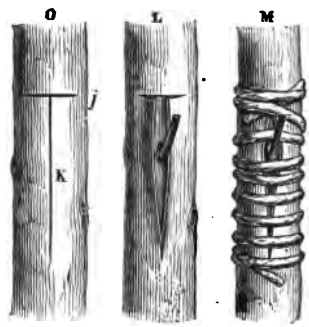


Fig. 117. Greffe en écusson.

après les autres, et lorsqu'on a épuisé tous les yeux que chacun d'eux peut fournir.

L'incision destinée à recevoir les greffons doit présenter la figure d'un T et pénétrer jusqu'à l'aubier (K, *fig.* 117). On écarte ensuite par le haut, avec la spatule du greffoir, les deux lèvres de l'écorce, qui est ainsi préparée pour recevoir l'écusson.

L'écusson est levé de manière à conserver au-dessous de l'œil l'amas de tissu cellulaire qui s'y trouve (H, *fig.* 118). Si l'œil

Fig. 118. Procédé pour lever le greffon dans la greffe en écusson.

était vidé, il ne faudrait pas l'employer, car il ne se développerait pas.

Cette partie de l'opération réclame les soins suivants : et d'abord on ne peut lever des écussons sur toute la longueur d'un bourgeon. Au sommet (B, *fig.* 116) les yeux sont imparfaitement constitués ; à la base (C) ils sont plus ou moins oblitérés ; c'est donc entre ces deux points, sur la partie (D) du bourgeon que les écussons doivent être pris.

Pour lever l'écusson, on pratique, avec la lame du greffoir

deux sections transversales (*fig.* 118) ; puis on lève l'écusson en faisant suivre à la lame du greffoir la ligne ponctuée (*g*). La figure 118 montre la manœuvre de cette opération.

Pour poser l'écusson, l'écorce de la tige ou de la branche ayant été incisée, comme nous l'avons indiqué plus haut, on saisit

Fig. 119. Procédé pour placer le greffon dans la greffe en écusson.

l'écusson par le pétiole, puis, aidé de la spatule du greffoir, on la glisse au-dessous de l'écorce ainsi que l'indique la figure 119. La figure 117 montre en L, l'écusson ainsi placé.

L'écusson étant posé, les lèvres de l'écorce du sujet sont rapprochées par-dessus à l'aide d'une ligature, de manière que les parties ne laissent aucun vide entre elles, et surtout que le dessous de l'œil soit bien appuyé sur l'aubier du sujet. — On doit toujours appliquer cette ligature en commençant par le sommet de l'incision; on voit en M (*fig.* 117) la ligature placée sur l'écusson.

Si cet écussonnage était pratiqué sur une branche ou un ra-

meau frappé par un soleil ardent, il serait utile d'abriter cette greffe pendant quelques jours au moyen d'une feuille verte fixée avec une ligature.

Quelques semaines après, si l'on s'aperçoit que les ligatures de l'écusson donnent lieu à la formation de bourrelets ou d'étranglements, on les desserre.

Pour que les écussons placés lors de la première sève, vers la fin du mois de mai, se développent immédiatement après leur soudure avec le sujet, *on coupe la tête ou les branches du sujet, à* 0m,10 *du point où les écussons sont posés et cela, immédiatement après l'opération de la greffe.*

Les écussons posés lors de la sève d'août ne devant végéter qu'au printemps, on ne pratique l'amputation de la tête ou des branches du sujet qu'au printemps qui suit l'opération. Si l'on coupait la tête du sujet immédiatement après la pose de l'écusson, celui-ci se développerait avant l'hiver ; mais le bourgeon, n'ayant pas le temps de s'aoûter suffisamment, serait exposé à périr ou au moins à souffrir beaucoup.

Fig. 120. Support pour les jeunes écussons.

Lorsque les écussons commencent à végéter, on les défend contre la violence des vents en les attachant contre le sommet tronqué du sujet (*fig.* 120).

Les sujets étant presque toujours étêtés, il en résulte le développement de nombreux bourgeons sur la tige. Pour que ces bourgeons n'absorbent pas toute la séve des racines au détri-

ment du greffon, on opère leur suppression successive comme nous l'avons indiqué pour les greffes par scions ou rameaux. Enfin, le sommet (D, *fig.* 95) de la tige primitive du sujet est coupé pendant l'hiver qui suit le développement de l'écusson, et cela, en B, immédiatement au-dessus du point où celui-ci a été placé.

Voici quelles sont les principales sortes de greffes de ce groupe.

1° *Greffe en écusson Vitry ou à œil dormant.* — Placer l'écusson de la manière ordinaire, mais à la séve d'août. Ne supprimer la tête du sujet qu'au printemps suivant, si l'écusson est repris.

2° *Greffe en écusson Jouette ou à œil poussant.* — Opérer comme pour la précédente ; seulement, poser l'écusson vers le mois de mai, puis couper immédiatement la tête du sujet. Quoique cette seconde greffe fasse gagner une année sur la précédente, il sera généralement préférable d'avoir recours à la première. En effet, la greffe à œil poussant, ne commençant guère à se développer que vers le milieu de l'été, n'est pas suffisamment aoûtée avant les froids de l'hiver, et périt souvent.

D'un autre côté, comme on est obligé de couper la tête du sujet pour pratiquer cette greffe, si elle ne réussit pas, le sujet est compromis. Pour la greffe Vitry, au contraire, on ne tranche la tête du sujet qu'après la reprise ; ce qui permet de recommencer l'opération, si elle n'a pas réussi d'abord, ou d'employer l'une des greffes en fente ou en couronne.

3° *Greffe en écusson Descemet ou multiple* (*fig.* 121). — Opérer comme pour l'une ou l'autre des deux greffes précédentes, mais placer sur le même sujet deux ou un plus grand nombre d'écussons. Cette greffe est très-utile pour hâter la formation de la charpente des jeunes arbres fruitiers soumis à une taille régulière.

4° *Greffe en écusson Pœderlé ou sans bois* (*fig.* 122). — Opérer comme dans l'un ou l'autre des trois cas précédents, mais détacher l'écusson du bourgeon qui le porte, de manière qu'il ne reste au-dessous de l'écorce aucune trace d'aubier, ou bien supprimer après coup l'aubier enlevé avec l'écusson. En operant ainsi, on sera plus certain du succès de l'opération ; car c'est seulement par le liber, face interne de l'écorce, que l'écusson se soude avec le sujet.

5° *Greffe en écusson Lenormand ou boisé* (*fig.* 123). — Elle ne diffère de la précédente que par l'écusson, qui est levé de manière qu'une lame d'aubier couvre le tiers environ de la face interne de l'écusson.

Ce mode d'opérer est beaucoup plus prompt et surtout plus facile que la greffe précédente, mais il est moins sûr. Le plus grand nombre des pépiniéristes le préfèrent, en raison des deux avantages que nous venons de signaler.

6° *Greffe en écusson par incision cruciale*

Fig. 121. Greffe en écusson Descemet ou multiple.

Fig. 122. Greffe en écusson Pœderlé ou sans bois.

Fig. 123. Greffe en écusson Lenormand ou boisé.

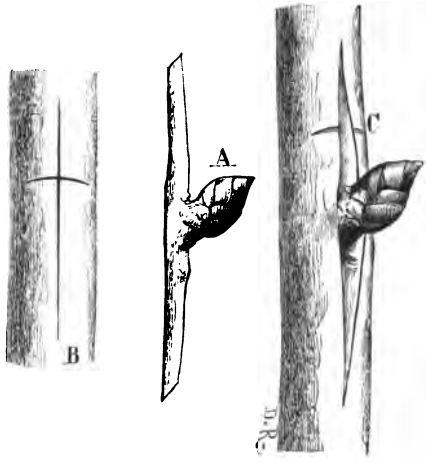


Fig. 124. Greffe en écusson par incision cruciale.

(*fig.* 124). — Parfois certaines espèces présentent des yeux tellement gros et proéminents, comme ceux des marronniers (A),

qu'il est difficile de maintenir les écussons au-dessous de l'écorce incisée, surtout si ces écussons doivent être placés sur des tiges de petit diamètre. Dans ce cas on remplace l'incision ordinaire par l'incision cruciale (B). La partie supérieure de l'écusson est d'abord glissée sous l'écorce du sommet de l'incision, en C; il s'y trouvera suffisamment bridé pour ne pas être rejeté en dehors; ce qui aurait lieu par le procédé ordinaire.

7° *Greffe en écusson Sickler ou sur racine* (*fig.* 125). — Découvrir des racines traçantes de la grosseur du doigt, les greffer en écusson au printemps, et laisser la place de l'écusson découverte. L'année suivante, lorsque les greffons ont poussé, séparer

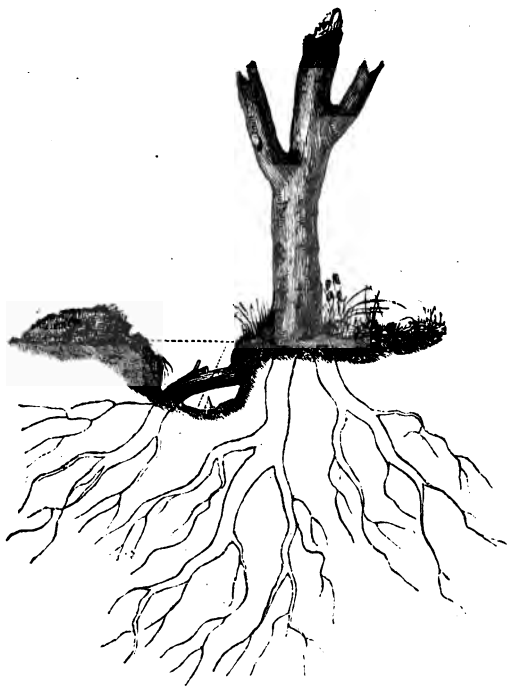


Fig. 125. Greffe en écusson Sickler ou sur racine.

la racine de son pied mère, en A. On obtient ainsi un nouvel individu. Cette sorte de greffe peut être utilement employée pour multiplier des espèces d'arbres qui n'ont point de congénères.

Groupe II. Greffes par gemma en flûte. — Dans ce groupe les greffons se composent d'un ou plusieurs yeux ou boutons portés sur un anneau d'écorce plus ou moins grand et sans aubier. Ces greffes sont affectées plus particulièrement à la multiplication de certains grands arbres fruitiers et autres, tels que noyers, châtaigniers, quelques chênes, des mûriers, etc. Les principales espèces de greffes de ce groupe sont :

1° *Greffe en flûte Jefferson* (*fig.* 126). — Vers le déclin de la séve d'août choisir un jour où le temps est doux et sans pluie. Chercher sur l'arbre qu'on veut multiplier un bourgeon d'une grosseur semblable à celle du sujet et muni d'yeux bien formés.

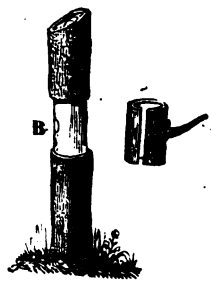


Fig. 126. Greffe en flûte Jefferson.

Enlever sur ce bourgeon sans le détacher de son pied mère, un anneau d'écorce (A) muni d'un ou deux yeux. Détacher sur le sujet un anneau d'écorce sans yeux et de pareille dimension. Placer l'anneau du greffon à la place de celui enlevé au sujet, en B, et mettre l'anneau du sujet à la place de celui enlevé au bourgeon du greffon; recouvrir les scissures avec du mastic à greffer et ligaturer. Au printemps suivant, si le greffon est repris, couper la tête du sujet immédiatement au-dessus du point où le greffon a été posé, afin de favoriser le développement des boutons qu'il porte.

2° *Greffe en flûte sifflet* (*fig.* 127). — Lors de la séve du printemps, choisir sur l'arbre à multiplier et détacher un rameau exactement de la même grosseur que la tige du sujet; enterrer ce rameau à l'ombre pendant une quinzaine de jours, afin de retarder sa végétation au profit de celle du sujet; couper ensuite la tête du sujet (A), puis enlever un anneau d'écorce de $0^{m},08$ de long. Détacher, sur le rameau qui sert de greffon, un anneau d'écorce (B), muni d'un à deux boutons, et de même longueur que celui enlevé sur le sujet; ajuster ce cylindre à la place de

l'anneau du sujet, et faire parfaitement coïncider sa base avec l'écorce de celui-ci; recouvrir les plaies avec du mastic à greffer.

3° *Greffe en flûte de faune* (*fig.* 128). — Elle diffère de la précédente en ce qu'elle porte un plus grand nombre d'yeux et qu'elle est par conséquent plus longue; puis, au lieu de

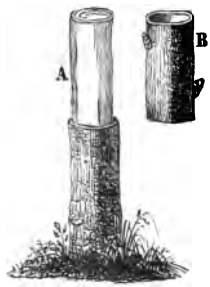


Fig. 127. Greffe en flûte sifflet.

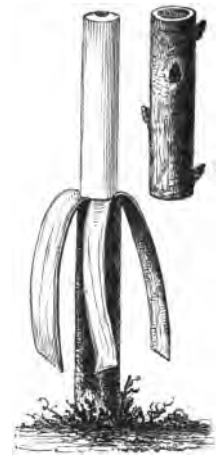


Fig. 128. Greffe en flûte de faune.

supprimer l'écorce du sujet au point où le greffon est placé, on la divise verticalement en plusieurs lanières, qu'on rabat vers la terre et qu'on relève sur le greffon, lorsqu'il a été placé. On ligature ensuite en serrant modérément et en faisant en sorte que les yeux du greffon ne soient pas aveuglés par les lanières d'écorce. Il sera bon de mastiquer le sommet du rameau greffé ou de le coiffer d'une coquille d'œuf ou de gros limaçon.

De toutes les greffes de la troisième section, celles de ce dernier groupe sont les plus solides, les moins exposées à être décollées par les vents ; mais aussi elles exigent plus de temps pour être pratiquées.

Marcottage. — Le marcottage est une opération à l'aide de laquelle on fait développer des racines à une tige, ou une tige à des racines, avant de les avoir séparées de leur pied mère. La théorie de cette opération repose sur ce principe de physiologie qui établit :

1° Que toutes les parties de la tige d'un arbre peuvent développer des racines lorsqu'elles rencontrent les circonstances où se trouvent ordinairement placées celles-ci, c'est-à-dire un milieu humide et abrité de la lumière;

2° Que les racines placées sous l'influence de la lumière et du libre concours de l'air peuvent donner naissance à des tiges.

Le marcottage, tout en présentant les avantages généraux inhérents à la multiplication artificielle, offre encore celui de pouvoir être utilement employé dans le cas où les greffes ne peuvent réussir.

Le marcottage peut être pratiqué en toute saison, pourvu que que la température ne soit pas au-dessous de zéro. Cependant il y aura toujours plus d'avantage à l'effectuer au moment qui précède le premier bourgeonnement, au printemps; la marcotte recevra l'influence de toute la végétation de l'été suivant et développera des racines plus nombreuses.

A part le mode d'opérer particulier à chaque sorte de marcotte, voici quelques soins qui s'appliquent à la plupart d'entre elles. On ne devra, en général, marcotter que les rameaux âgés d'un an ou de deux ans au plus, et toujours choisir les plus vigoureux; car, plus ils sont jeunes et vigoureux, plus aussi l'écorce est tendre et développe facilement les racines. Pour rapprocher du sol les rameaux qui doivent être marcottés, il est utile, lors de la plantation des pieds mères, de coucher ceux-ci le plus possible. — Il convient aussi de fumer convenablement avec du terreau et d'ameublir parfaitement toute la surface du terrain où les marcottes doivent être enterrées. Il faut relever à l'aide d'un tuteur (C, *fig.* 132), le sommet de toutes les marcottes. Sans cette précaution, le rameau, placé dans une position très-oblique, se développerait faiblement, et le nombre des racines serait très-restreint. Enfin il est nécessaire de supprimer, toutes les fois qu'on le pourra, dans la souche qui fournit les marcottes, tous les rameaux ou branches qui ne pourront être marcottés, et qui, restant dans une position verticale, absorberaient, au détriment des marcottes couchées presque horizontalement, la plus grande partie de la sève des racines. Autant que possible, la souche devra présenter, après le marcottage, l'aspect de la figure 132. Il en résultera un autre avantage; c'est que cette

souche, ainsi opérée, développera de vigoureux bourgeons qui pourront servir de marcottes l'année suivante.

Il est indispensable, pendant les grandes chaleurs de l'été, de maintenir la terre constamment humide, à l'aide de quelques arrosements pratiqués le soir, après le coucher du soleil. Cette condition est une des plus importantes; car, sans elle, les marcottes s'enracineront peu ou point. Afin d'empêcher l'eau de battre et de durcir la surface du sol, on doit recouvrir celui-ci d'un paillis; il en résultera aussi que les arrosements seront moins souvent nécessaires.

Les espèces à bois mou, qui s'enracinent facilement, peuvent, si elles ont été opérées avant l'été, être sevrées dès l'automne suivant. Ce sevrage se fait en séparant la marcotte de son pied mère, immédiatement au-dessous du point où elle a développé des racines, en B (*fig.* 133). Les espèces à bois dur ne seront séparées de leur pied mère qu'après deux ans. Pour les espèces délicates ou qui s'enracinent difficilement, il sera bon de n'opérer le sevrage que progressivement, ainsi que nous l'avons indiqué pour les greffes. C'est l'automne qu'on devra généralement préférer pour sevrer les marcottes, surtout si on les plante dans un sol léger exposé à la sécheresse.

Le sevrage des espèces à feuilles persistantes doit être accompagné de soins particuliers. Ces espèces, presque toujours soumises au marcottage en pot décrit plus loin, doivent être sevrées un peu avant la fin de la végétation, vers la fin d'août; puis, pour faciliter leur reprise, on les place dans de nouveaux pots, et on les prive d'air pendant une quinzaine de jours, en les mettant à l'ombre dans un coffre en bois couvert d'un châssis vitré. Là, on les met peu à peu en contact avec l'extérieur en ouvrant le châssis, et lorsque ces jeunes plants sont bien repris, on les place en plein air en enterrant les pots jusqu'au moment de leur plantation à demeure.

Tous les arbres ne s'enracinent pas aussi facilement les uns que les autres par le marcottage : aussi la manière d'effectuer cette opération varie-t-elle en raison des espèces. On peut, sous ce rapport, diviser les marcottes comme nous l'avons fait dans le tableau suivant:

1re Section Marcottages simples.....	1° Par drageons. 2° Par racines. 3° Par butte ou par cépée. 4° En archet. 5° En serpenteaux. 6° Chinois. 7° En pot. 8° En panier.
2e Section. Marcottages compliqués.....	1° Par incision annulaire. 2° Par incision en Y. 3° Herbacé. 4° Par double incision. 5° En l'air.

Cette liste est loin de comprendre toutes les marcottes connues aujourd'hui; nous n'avons indiqué que les plus utiles.

Disons un mot du meilleur mode d'opérer chacun de ces marcottages.

Première section. Marcottages simples. — Toutes les marcottes de cette section n'ont besoin que d'être recouvertes de terre pour

Fig. 129. Marcottage par drageons.

s'enraciner, et vivre comme des individus distincts après avoir été séparées de leur pied mère. Cette section renferme les espèces suivantes :

1° *Marcottage par drageons* (*fig.* 129). — Certains arbrisseaux,

tels que les lilas, les rosiers, les chèvrefeuilles, les spirées, etc., développent, au collet de leur racine, des bourgeons souterrains ou drageons (A) qui s'étendent horizontalement sous terre, en sortent ensuite, et donnent lieu à de nouvelles tiges (B). Pour activer le développement des racines sur ces drageons, il suffit de pincer, vers le mois de juillet, leur extrémité herbacée et aérienne. Au printemps suivant, ces drageons sont ordinairement bien enracinés, et on les sépare de leur pied mère.

2° *Marcottage par racines* (*fig.* 130). — Ce marcottage est usité

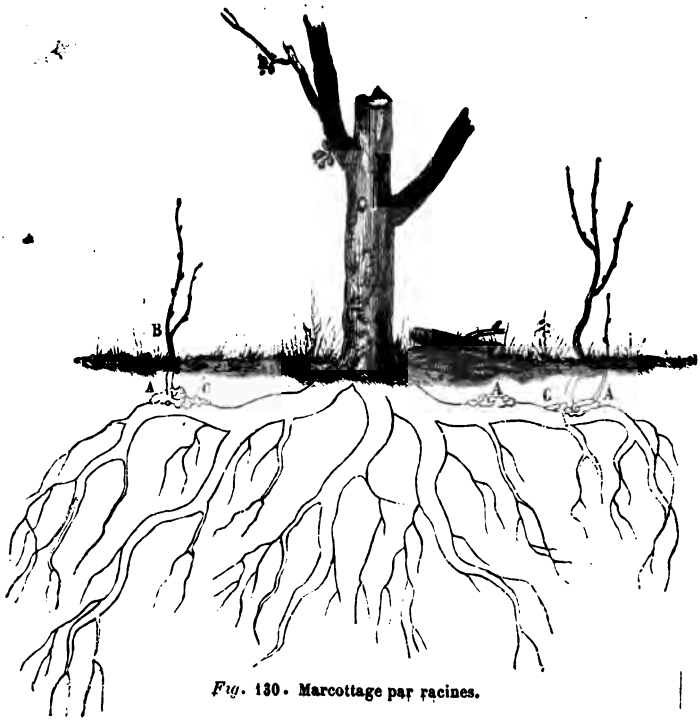


Fig. 130. Marcottage par racines.

pour quelques espèces dont les racines très-longues s'enfoncent peu profondément : tels sont les *robiniers*, le *vernis du Japon*,

le *chicobonduc*, etc. Les racines de ces arbres sont souvent blessées par les instruments de labour ; il se forme alors sur chaque plaie des exostoses (A) qui développent des bourgeons (B) formant bientôt de nouvelles tiges. En séparant ces racines de leur pied mère immédiatement au-dessous du point où les bourgeons se sont développés, en C, on obtient de nouveaux individus. On peut également, pour augmenter l'abondance du chevelu sur les racines, pincer, vers le mois de juillet, l'extrémité herbacée de ces bourgeons.

3° *Marcottage en butte ou en cépée* (*fig.* 134). — Ce marcottage consiste à rabattre, au printemps, la tige principale d'un jeune

Fig. 131. Marcottage en butte ou en cépée.

arbre à 0m,16 environ du collet. Bientôt on voit apparaître, au-dessous de la coupe, de nombreux bourgeons (A). Au printemps suivant, on recouvre le sommet du tronc mutilé d'une conche de terre bien amendée, de 0m,20 d'épaisseur et disposée en forme de cône tronqué (B) et creusée en godet. Tous les rameaux qui se sont développés s'enracinent presque aussitôt à leur base, et peuvent être sevrés et plantés l'année suivante. Ces souches développent pendant l'été de nouveaux bourgeons et peuvent ainsi donner lieu tous les deux ans à une nouvelle production de marcottes.

Ce mode de multiplication est surtout employé pour les espèces qui se ramifient facilement à leur base, et dont l'écorce est très-tendre. Les jeunes *cognassiers*, les *pommiers* dits *doucin* et *de paradis*, sont multipliés de cette manière. On peut encore l'em-

ployer avec avantage pour les *mûriers* et surtout le *mûrier multicaule*.

4° *Marcottage en archet* (*fig.* 132). — Au printemps, on choisit, dans une touffe d'arbrisseaux, des rameaux d'un à deux ans bien vigoureux.

A l'aide d'un petit crochet en bois (A), on les courbe dans de petites fossettes (B) de 0m,08 de profondeur, pratiquées dans le sol environnant. On laisse sortir hors de terre leur extrémité,

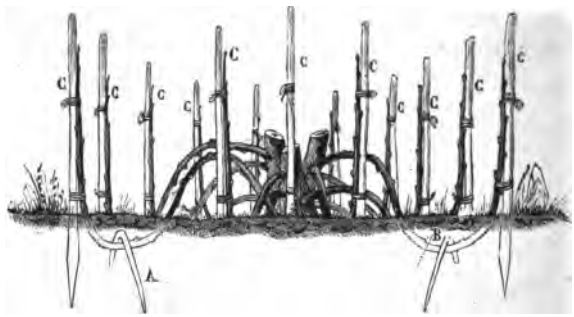


Fig. 132. Marcottage en archet.

qu'on redresse à l'aide d'un tuteur (C), puis on remplit les fossettes. Le sol environnant le pied mère a dû être, à l'avance, bien ameubli et bien fumé. Ces marcottes développent assez de racines pour être séparées de leur pied mère un an ou deux ans après. Ce mode d'opérer est employé pour les espèces à écorce dure. La courbure que l'on fait éprouver à ces rameaux devient un obstacle à la libre circulation de la séve descendante ou cambium, et surtout au passage des filets ligneux et corticaux qui naissent des feuilles. Ces filets, arrivant successivement vers le point où le rameau est courbé, percent l'écorce et donnent lieu à des racines.

5° *Marcottage en serpenteaux* (*fig.* 133). — Des rameaux sarmenteux (A) fournis par un pied vigoureux, sont couchés tous les 0m,64, et fixés dans des fossettes (B) de manière que l'étendue enterrée du sarment égale celle qui sort de terre (D). L'extrémité (C) est redressée à l'aide d'un tuteur. L'essentiel, dans

cette opération, est que chaque portion de cercle que décrit le sarment en sortant successivement de terre se trouve pourvue de plusieurs boutons destinés au développement de nouveaux bourgeons. Lorsque cette tige est enracinée aux divers points

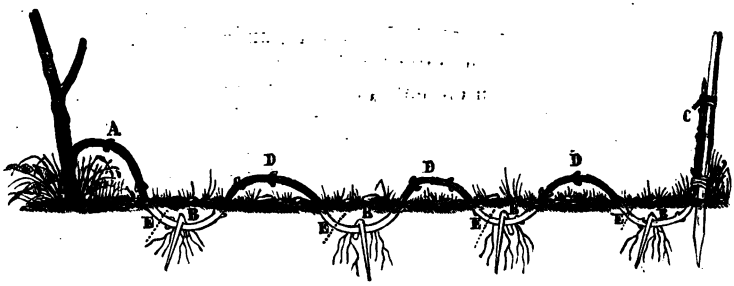


Fig. 133. Marcottage en serpenteaux.

enterrés, on opère le sevrage immédiatement au-dessous de chacun de ces points (E), et l'on obtient ainsi plusieurs individus d'un seul rameau. Ce marcottage est utilement employé pour tous les arbrisseaux sarmenteux, tels que les vignes, les chèvrefeuilles, les clématites, les glycines, etc.

6° *Marcottage chinois* (*fig.* 134). — Ce marcottage consiste à coucher, lors de la séve du printemps, une ou plusieurs branches

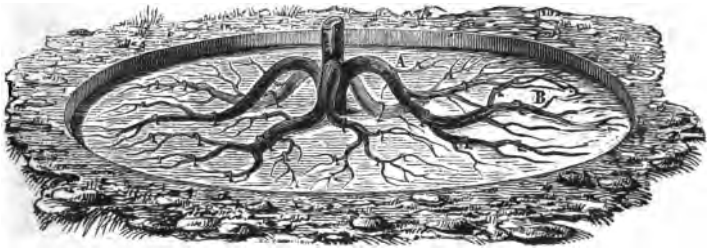


Fig. 134. Marcottage chinois.

entières avec leurs rameaux (A). Ceux-ci sont assujettis par un nombre suffisant de crochets, de manière à former une surface

horizontale dans une sorte de fosse (B) plate et peu profonde. Quand l'arbre entre en végétation, chaque bouton donne lieu à un bourgeon qui s'élève verticalement; on recouvre alors de quelques centimètres de terre toutes les branches et les rameaux couchés, en ayant soin d'arroser suivant les besoins. Chaque bourgeon développe, avant la fin de l'été, un certain nombre de racines; de sorte qu'en pratiquant le sevrage à l'automne ou au printemps suivant, on obtient autant d'individus distincts qu'il s'est développé de bourgeons sur les rameaux de la branche couchée.

7° *Marcottage en pot* (*fig.* 135). — Ce mode d'opérer ne diffère des marcottages en archet qu'en ce que les rameaux sont courbés dans des pots enterrés au niveau du sol au lieu d'être couchés en pleine terre. Ces pots (A) sont fendus latéralement jusqu'à leur base, afin d'y introduire facilement le rameau à marcotter, ainsi que le montre la figure 142. Ce marcottage est employé pour les espèces d'une reprise difficile et surtout pour celles à feuilles persistantes.

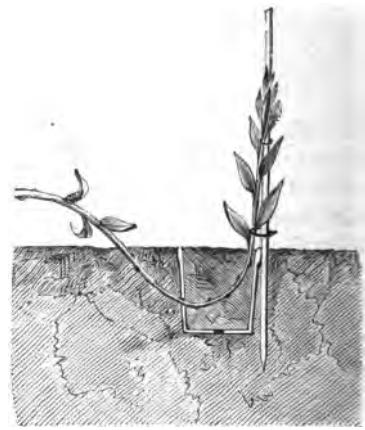


Fig. 135. Marcottage en pot.

8° *Marcottage en panier* (*fig.* 136). — Coucher le rameau à marcotter dans un panier en osier vert, percé en-dessous pour y introduire la marcotte. Ce panier présente $0^m,28$ de longueur sur $0^m,20$ de largeur au sommet, $0^m,19$ de longueur sur $0^m,14$ à la base et $0^m,16$ de profondeur (*fig.* 137). Ce panier rempli de terre fumée est enterré à $0^m,10$ de profondeur. Ce mode de marcottage est usité pour la vigne et le figuier dont la reprise est ainsi rendue plus prompte.

Deuxième section. Marcottages compliqués. — Les opérations que nous venons de décrire sont suffisantes pour faire enraciner

les rameaux des espèces à bois mou et de consistance moyenne; mais il en est un certain nombre pour lesquelles on a dû modifier les opérations précédentes, de manière à déterminer le développement des racines sur les marcottes. On y est parvenu

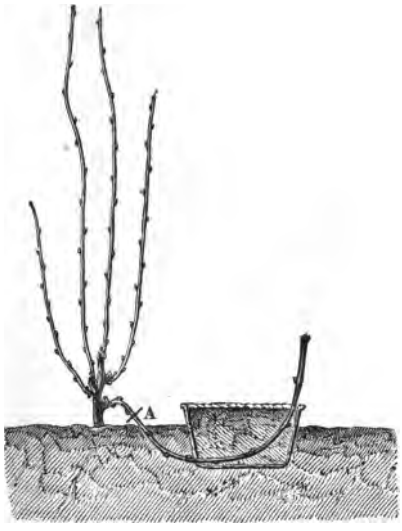


Fig. 136. Marcottage en panier.

Fig. 137. Sevrage des marcottes en panier.

au moyen d'incisions de formes diverses qui ont arrêté en partie la descension du cambium et des filets ligneux et corticaux. On a proyoqué ainsi la formation de bourrelets de tissu cellulaire sur les bords des incisions, et l'on a forcé les filets descendants à traverser ces bourrelets et à apparaître au dehors sous forme de racines.

Par opposition au mode très-simple d'opérer les marcottages précédents, on donne le nom de marcottages compliqués à tous ceux pour lesquels on fait usage des incisions.

Voici les principales sortes de marcottages qui rentrent dans cette seconde section.

1° *Marcottage par incision annulaire* (*fig.* 138). — A l'aide de la lame du greffoir, ou mieux de l'instrument nommé *coupe-sève* (*fig.* 139), on pratique sur le rameau (A), destiné à être marcotté, une incision annulaire (B) large de 0m,015 environ; ce rameau est courbé comme pour le marcottage en archet, de telle sorte que l'incision se trouve placée au milieu de l'espace enterré. Un bourrelet se forme rapidement au bord supérieur de la plaie, et les racines s'y développent en grand nombre. L'incision doit être pratiquée de manière que le bord supérieur de la plaie affleure un bouton. Ce marcottage est très-usité pour la vigne et pour tous les arbres fruitiers qu'on veut avoir francs de pied.

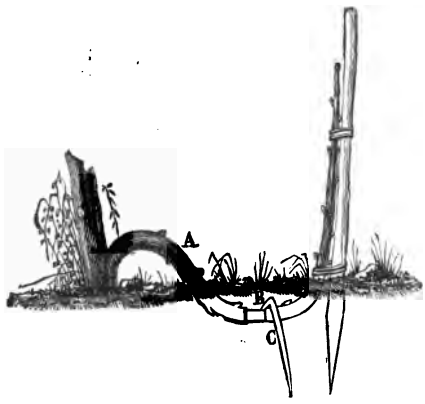


Fig. 138. Marcottage par incision annulaire.

Fig. 139. Coupe-sève.

2° *Marcottage par incision en Y* (*fig.* 140). — Celui-ci ne diffère

non plus du marcottage en archet que par l'incision qu'on pratique comme il suit. Vers le milieu de l'espace du rameau qui doit être enterré, on fait une incision longitudinale de 0m,01 (A) dirigée vers le sommet du rameau et arrivant jusqu'à la moelle.

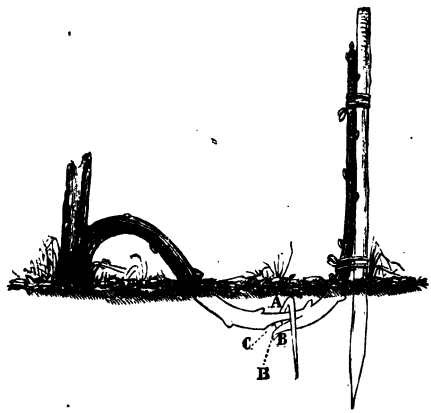


Fig. 140. Marcottage par incision en Y.

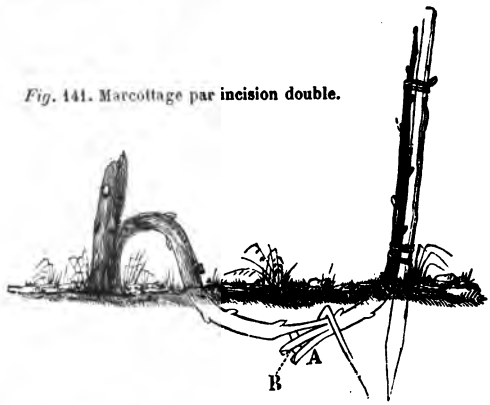
On coupe obliquement de bas en haut la base de la languette (B) résultant de l'incision. Pour tenir les lèvres de l'incision éloignées l'une de l'autre, on introduit entre elles un corps étranger (C). Ceci fait, l'incision représente à peu près la forme d'un Y renversé. Autant que possible, la base de la languette doit être terminée par un bouton (D). Bientôt un bourrelet se forme sur les bords de l'incision, et les racines s'y développent en abondance.

3° *Marcottage herbacé.* — Cette opération diffère de la précédente, parce qu'au lieu d'opérer sur des rameaux on choisit des bourgeons. L'incision est pratiquée au point d'attache du bourgeon sur le rameau, de façon que la base de la languette se compose de l'empatement du bourgeon. Ce marcottage est employé exceptionnellement pour les espèces qui développent difficilement des racines.

4° *Marcottage par incision double* (*fig.* 141).—On procède comme

pour le marcottage en Y; toutefois la languette de la marcotte

Fig. 141. Marcottage par incision double.



(A) est partagée en deux portions égales qu'on maintient écartées à l'aide d'un corps étranger (B). On multiplie ainsi la surface du liber mis à nu, et l'on augmente les chances de développement des racines.

Ce marcottage, imaginé par M. Varin, alors jardinier en chef du Jardin botanique de Rouen, est d'un emploi avantageux pour les espèces qui s'enracinent difficilement.

Fig. 142. Marcottage en l'air.

5° *Marcottage en l'air* (*fig.* 142). — Ce marcottage est particulièrement employé pour les arbres ou les arbrisseaux dépourvus de rameaux à la base de leur tige, et pour lesquels on est obligé d'avoir recours aux ramifications du sommet. Dans ce cas, on fait passer celles-ci dans un vase appro-

prié à cet usage et rempli de terre maintenue constamment humide.

Les vases que l'on peut employer varient beaucoup de forme. Les plus simples et les moins coûteux sont en terre cuite et présentent la forme indiquée par la figure 142. La fente (A), destinée à introduire latéralement le rameau à marcotter, est ensuite fermée à l'aide de deux fragments d'ardoise (B). Le vase est soutenu à une hauteur convenable à l'aide d'un petit support en bois (C). Les marcottes pratiquées de cette manière doivent toujours être incisées. Il faut, en outre, entourer le pot ou au moins le couvrir de mousse pour empêcher la terre de se dessécher aussi vite sous l'influence du soleil.

Boutures. — On donne le nom de bouture à une partie de végétal qui, séparée de son pied mère, est mise en terre pour y développer des racines si c'est une fraction de la tige, ou des bourgeons si c'est un fragment de racine. Ce mode de multiplication est plus prompt que le marcottage; mais il ne peut être employé que pour les espèces à bois très-mou qui s'enracinent facilement, telles que les saules, les peupliers, les platanes, etc.

Voici comment les boutures, qui ne sont que des portions de tiges ou de racines, peuvent vivre quelque temps et même se développer avant d'être complétement enracinées dans le sol.

Un rameau ou une partie de racine détaché d'un arbre renferme une dose de principe vital aussi grande que l'arbre auquel il appartient; car, dans les végétaux, ce principe vital est également répandu dans toutes les parties de l'individu; seulement, ce rameau ou ce fragment de racine manque d'un organe indispensable à l'entretien de ce principe vital, à savoir des bourgeons si c'est une partie de racine, ou des racines si c'est un rameau. Mais nous savons que la tige et la racine tiennent en réserve, après la végétation, une certaine quantité de sève épaissie ou cambium destinée à alimenter le premier développement des bourgeons, au printemps, avant l'apparition des feuilles; or, lorsqu'au printemps on confie une bouture au sol, l'énergie vitale est excitée par l'élévation de température qui se manifeste à cette époque, et ce fragment de plante entre en végétation. Le cambium qu'il renferme concourt au développement des bourgeons et des premières feuilles; celles-ci puisent dans l'at-

mosphère de nouveaux sucs nutritifs qu'elles transforment en fluide organisateur; les filets ligneux et corticaux descendants qui naissent des feuilles sont arrêtés dans leur trajet, ainsi que le cambium, à la base de la bouture, où ce fluide donne lieu à des bourrelets de tissu cellulaire sur les bords de la plaie; bientôt les filets ligneux et corticaux, se faisant jour à travers cette masse spongieuse, apparaissent sous forme de racines. La bouture est dès lors un individu parfait, puisqu'elle se compose d'une racine et d'une tige.

Le *sol le plus convenable pour les boutures* doit être considéré sous trois points de vue : sa nature, son exposition et sa préparation.

Quant à sa nature, il devra être en général d'une consistance moyenne, mais il est bien entendu que, pour les espèces d'arbres et d'arbrisseaux qu'on cultivera en terre de bruyère, les boutures seront placées dans un terrain de même nature. L'exposition devra autant que possible être celle du nord, parce que les boutures y seront moins desséchées. Il sera également important de les abriter du soleil pendant leur reprise, surtout les espèces à feuilles persistantes; car le soleil du printemps suffirait pour les dessécher entièrement.

Des abris semblables à ceux que nous avons recommandés pour les semis rempliront parfaitement ce but pour les espèces délicates à feuilles caduques. Quant aux espèces à feuilles persistantes, il faudra les placer sous un châssis à froid, comme nous le recommandons pour les semis en terre de bruyère, ou mieux sous cloche, à l'ombre, comme le montre la figure 143.

Fig. 143. Cloche en verre pour les boutures.

Enfin le sol sera ameubli à l'aide de labours, et fumé avec du terreau, excepté la terre de bruyère qu'on ne doit jamais fumer.

Le *mode de préparation des boutures* varie nécessairement, suivant les sortes ; disons seulement que les plaies devront être faites avec des instruments bien tranchants, afin qu'elles se cicatrisent plus facilement. La section de la partie inférieure de la bouture devra toujours être pratiquée de façon à ce qu'elle affleure la base d'un œil ou bouton : on favorisera ainsi la sortie des racines. On devra bien se garder de supprimer, ainsi que le font à tort quelques cultivateurs, les feuilles des boutures d'espèces ligneuses à feuilles persistantes ; en opérant de cette manière on prive ces boutures d'une partie des organes qui, à défaut de racines, absorbent dans l'atmosphère des fluides nourriciers dont elles ont besoin, et l'on retarde leur reprise.

Pour hâter la sortie des racines dans les espèces à feuilles caduques, il conviendra de procéder ainsi pour les boutures qui doivent être plantées au printemps : préparer les boutures en décembre ; en faire des paquets d'environ $0^m,20$ de diamètre, liés avec un osier ; ouvrir dans le sol une tranchée large de $0^m,40$ et d'une profondeur égale à la longueur des boutures ; placer les paquets dans cette tranchée, dans une position verticale et la tête en bas ; replacer par-dessus la terre extraite de la tranchée. Au printemps, au moment de la plantation, sortir les paquets du sol. On remarquera alors à la base des boutures qui est restée près de la surface du sol un amas de tissu cellulaire qui favorisera beaucoup leur reprise.

L'*époque la plus convenable pour effectuer les boutures en plein air* est celle où la végétation est en repos : du mois de novembre au mois d'avril.

Toutefois, si l'on opère sur un sol léger exposé à la sécheresse dès le printemps, il sera préférable de faire les boutures à l'automne ; car la sécheresse est un obstacle grave à leur reprise. Dans un sol compacte, humide, il est mieux, au contraire, d'opérer au printemps, car la base des boutures serait exposée à pourrir pendant l'hiver. Nous devons encore faire une autre exception en faveur des boutures d'espèces à feuilles persistantes ; celles-ci doivent être exécutées vers le milieu de l'été, lorsque les bourgeons de l'année, que l'on choisit de préférence pour cela, sont suffisamment aoûtés.

La *plantation des boutures* exige les soins suivants :

Quant au degré de profondeur, ne pas dépasser $0^m,15$ dans les sols compactes et $0^m,25$ dans les terrains légers. Au delà de ces limites extrêmes l'air atmosphérique arrive difficilement à la base de la bouture et les racines s'y développent mal.

Planter les boutures dans une direction verticale, à moins qu'on ait besoin d'en enterrer plus de $0^m,25$ de longueur, comme cela a lieu pour la vigne, alors coucher les sarments suivant l'angle de 45° pour rapprocher la base de la surface du sol.

Avec le plantoir, ouvrir un trou pour chaque bouture et au degré de profondeur voulu. Si elles doivent être très-rapprochées, on ouvre une tranchée continue. Dans tous les cas, il est très-important que la terre soit bien appuyee sur toute la longueur enterrée de la bouture.

Quant à l'intervalle à laisser entre les boutures, il est déterminé par le laps de temps pendant lequel elles doivent rester en place, et aussi par le développement plus ou moins considérable des espèces. — Nous donnons plus loin, à propos du *repiquage* dans les pépinières, des indications qui s'appliquent également aux boutures.

Enfin, les *soins qu'exigent les boutures pendant leur reprise* consistent, surtout, à empêcher l'action de la sécheresse. Il sera utile, pendant la première année, pour les espèces délicates, d'ombrager les plates-bandes, de pratiquer quelques arrosements pendant les grandes chaleurs de l'été et de couvrir la surface du sol avec un paillis.

Les diverses sortes de boutures propres aux pépinières sont assez nombreuses. Nous nous contenterons de décrire les suivantes, qu'on peut classer comme nous l'inscrivons dans cette liste.

I^re^ Section. Boutures au moyen de fragments de tiges.....	1° Par rameaux. 2° Par rameaux avec talon. 3° Par crossettes. 4° Ecorcées. 5° Par plançons. 6° Par étranglement. 7° Par ramée. 8° Semées. 9° Herbacées.
II^e^ Section. Boutures au moyen de fragments de racines	1° Par tronçons de racines.

Première section. Boutures au moyen de fragments de tige. — Ces boutures s'effectuent à l'aide de fragments de tige auxquels on fait développer des racines pour les transformer en autant d'individus parfaits.

1° *Bouture par rameaux (fig. 144).* — On choisit des rameaux nés l'année précédente : plus âgés, ils s'enracinent moins facilement ; on les coupe par fragments de 0m,16 à 0m,20, selon le nombre des boutons ; chaque extrémité de la bouture doit être terminée par un bouton, afin que ceux-ci entretiennent la vie dans toute l'étendue de la bouture. Puis on les plante de telle sorte qu'il n'y ait que deux ou trois boutons hors de terre.

Fig. 144. Boutures par rameaux. *Fig. 145.* Boutures par rameaux avec talon.

2° *Bouture par rameaux avec talon (fig. 145).* — Ici, au lieu de couper le rameau à quelque distance du point où il s'unit à la branche, on le coupe tout près de cette partie et on l'enlève avec le talon qui se trouve à sa base. D'autres fois, au lieu de couper le rameau, on l'arrache avec effort, de manière à enlever une petite portion du corps ligneux de la branche sur laquelle il est né. Mais ce dernier moyen, qui est cependant le meilleur, offre de graves inconvénients pour les arbres sur lesquels on le pratique. Les plaies déchirées qui en résultent donnent lieu à des chancres qui entraînent la perte de l'arbre. Pour éviter ces accidents, il est bon de receper entièrement les tiges sur lesquelles on a opéré ; il naît alors des bourgeons vigoureux ; et les souches peuvent ainsi fournir, tous les deux ans, une abondante récolte de boutures à talon. Les boutures à talon s'enracinent plus facilement que les précédentes, parce que l'empatement de la base offre une plus grande quantité de boutons rudimentaires qui favorisent la formation des racines.

3° *Bouture par crossettes (fig. 146).* — Pour cette bouture on réserve à la base du rameau de l'année (A) une certaine étendue de la branche qui lui a donné naissance (B). On laisse au

Fig. 146. Bouture par crossettes.

Fig. 147. Bouture soumise à l'écorçage.

Fig. 148. Boutnre par plançons.

Fig. 149. Bouture par étranglement.

rameau une longueur de 0m,40, et, à la portion de la branche, une étendue de 0m,10; de manière, toutefois, que chacune des extrémités de ce fragment de branche soit munie d'un point (C) ayant donné naissance à un bouton ou à un rameau. Cette bouture est surtout employée pour la vigne; mais nous pensons que cette portion de vieux bois est plutôt nuisible qu'utile à la sortie des racines. En effet, celles-ci n'apparaissent que sur le jeune bois et la portion de vieille tige masque le talon de la bouture. Ce vieux bois ne devrait être conservé que pour empêcher la base des boutures de sécher lorsqu'on doit les faire voyager. Mais on doit le supprimer au moment de la plantation, de façon à transformer les raméaux en boutures à talon.

4° *Bouture écorcée* (*fig.* 147). — Préparer les boutures par rameaux avec ou sans talon comme nous l'avons indiqué plus haut, puis, au moment de les enterrer, enlever à la base, en A, sur les deux côtés, une petite lanière d'écorce longue d'environ 0m,06, et cela en ménageant les boutons. Ce mode d'opérer hâte très-efficacement l'émission des racines.

5° *Bouture par plançons* (*fig.* 148). — Cette bouture consiste en une branche de trois à cinq ans, droite, vigoureuse, de 2 à 3 mètres de longueur; on la débarrasse de toutes ses ramifications, on taille la base en pointe triangulaire, et on l'enterre à la profondeur de 0m,50, comme on plante un jeune arbre.

Cette bouture est très-bonne pour former à demeure, dans les sols humides, des têtards de peupliers, de saules, d'aunes, etc., destinés à fournir des échalas ou de l'osier.

6° *Bouture par étranglement* (*fig.* 149). — On pratique sur un bourgeon au-dessous d'une feuille, une ligature au-dessus de laquelle il se forme bientôt un bourrelet (A). Lorsque ce bourrelet est bien développé, ce qui a lieu à la fin de la végétation, on coupe le rameau immédiatement au-dessous, on lui donne une longueur de 0m,20 environ, puis on le plante comme les autres boutures.

Ce procédé peut être employé pour les espèces à bois très-dur, et qui s'enracinent difficilement.

7° *Bouture par ramée* (*fig.* 150). — Ces boutures se composent de branches de troisième et de quatrième ordre, garnies d'un grand nombre de rameaux, et présentant une longueur de 5 à

6 mètres. On couche ces branches horizontalement dans une fosse de 0m,25 de profondeur, dont on a bien ameubli le fond, puis on les recouvre de terre bien fumée. Les plus grosses branches sont enterrées à 0m,20 de profondeur, les plus petites à 0m,10, et les rameaux à 0m,04. L'extrémité de tous les rameaux est redressée et coupée vers le sommet de manière

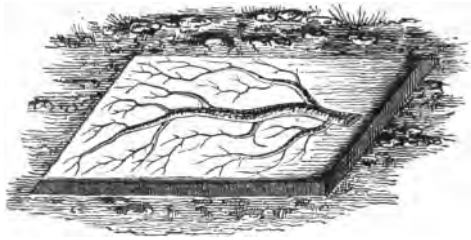


Fig. 150. Bouture par ramée.

Fig. 151. Bouture semée (mûrier).

qu'ils ne présentent hors de terre que deux boutons. Chacun de ces rameaux venant à s'enraciner, il en résulte autant d'individus qu'on sépare les uns des autres. Toutes les espèces à bois mou peuvent être multipliées de cette manière.

8° *Bouture semée* (*fig.* 151). — Toutes les parties suffisamment aoûtées d'un rameau de l'année précédente sont coupées par petits tronçons d'environ 0m,01 et munis chacun d'un seul bouton. Ces fragments sont semés en rigole, en terre très-légère, au moment de la séve du printemps ; on les recouvre de 0m,01 de terreau, en ayant soin de tenir le sol suffisamment humide. Le bouton se développe bientôt, tandis que le côté opposé émet un faisceau de racines. On peut employer ce mode de multiplication pour toutes les espèces à bois mou, et particulièrement pour les mûriers, mais seulement dans le midi de la France où l'on peut joindre à l'humidité une température suffisante. On a récemment recommandé ce mode de multiplication pour la vigne (*fig.* 152) comme un procédé nouveau pour créer d'un seul coup un vignoble ; mais les

Fig. 152 Bouture semée pour la vigne.

essais de ce mode de bouturage qu'on a faits en plein champ n'ont donné que des résultats presque nuls.

Cela ne peut réussir en plein air pour la vigne que dans les terres de jardin maintenues fraîches en été.

9° *Boutures herbacées.* — Ces boutures ne diffèrent des précédentes qu'en ce qu'au lieu de bouturer des rameaux développés pendant l'année précédente, on se sert de bourgeons nés depuis le printemps et suffisamment aoûtés. On leur conserve une longueur de $0^m,10$ à $0^m,12$ et on supprime le disque des feuilles inférieures. Ces boutures, faites ordinairement dans le courant de l'été, sont plantées dans de la terre de bruyère ou du sable et recouvertes de cloches en verre placées à l'ombre.

Deuxième section. Boutures au moyen de fragments de racines. — Les boutures de cette seconde section sont d'une application beaucoup moins étendue que celles de la précédente ; leur emploi peut cependant devenir utile dans quelques circonstances. Nous ne citerons qu'une sorte de bouture par fragments de racine.

1° *Bouture par tronçons de racines* (*fig.* 153). — Lorsqu'on déplante un arbre pour le détruire ou pour le changer de place, ou bien lorsqu'en labourant dans son voisinage on supprime celles de ses racines qui nuisent aux cultures voisines, on peut réunir toutes les racines qui se trouvent détachées de leur pied mère et en faire des boutures. A cet effet, on les divise par tronçons de $0^m,08$ à $0^m,16$ de long ; puis on les plante en élevant leur gros bout à $0^m,01$ environ au-dessus de la surface du sol. En général, ces boutures développent des bourgeons dès la première année ; quelquefois aussi elles restent stationnaires pendant un an. Nous indiquerons les espèces pour lesquelles on peut utilement employer ce moyen, lorsque nous traiterons de leur culture spéciale (Voir le volume relatif aux *arbres et arbrisseaux d'ornement*).

Fig. 153. Bouture par tronçons de racines.

Du repiquage. — Le repiquage a pour but d'enlever les jeunes plants des plates-bandes des semis, où ils sont trop serrés et se nuisent mutuellement, pour les placer dans un autre

carré où ils s'habituent à l'ardeur du soleil. Par ce déplacement on arrête aussi l'allongement des racines qui, dès lors, se ramifient davantage.

Parfois, certains pépiniéristes, dans le but d'économiser la main-d'œuvre, laissent les plants dans le carré des semis, se contentant de les éclaircir successivement jusqu'à ce qu'ils soient assez distants pour pouvoir attendre, sans se nuire, le moment de leur plantation à demeure qui n'arrive souvent pour les arbres à haute tige qu'après cinq ou six ans de semis. Ainsi traités, ces arbres sont pourvus d'un petit nombre de racines très-longues, peu ramifiées, et qu'on extrait difficilement du sol. Il en résulte que la reprise de ces arbres, et surtout des espèces délicates, est presque impossible. Le repiquage, qui suspend l'allongement des racines et les force à se ramifier, fait disparaître ces inconvénients.

L'*époque* à choisir pour pratiquer l'opération dont nous parlons varie selon qu'il s'agit d'espèces à feuilles caduques ou d'espèces à feuilles persistantes. Pour les premières, il faudra toujours exécuter cette opération à l'automne, aussitôt que les feuilles commenceront à tomber. En opérant ainsi, les jeunes plants développent quelques racines pendant l'hiver ; ils prennent possession du sol et se défendent alors beaucoup mieux des premières sécheresses du printemps que s'ils venaient d'être plantés. Il y a toutefois une exception à cette règle, c'est pour les terrains compactes et humides, dans lesquels les racines seraient exposées à pourrir pendant l'hiver. Là, il sera préférable de ne faire le repiquage qu'en mars, lorsque le sol sera bien égoutté et qu'il commencera à se réchauffer.

Nous devons citer l'expérience suivante que nous avons faite et dont les résultats viennent à l'appui des recommandations qui précèdent :

Nous avons planté au commencement de décembre, dans un sol léger, 20 jeunes arbres pesant ensemble $5^{kil},40$. Au mois de mars suivant nous avons planté dans le même sol, avec les mêmes soins, 20 autres arbres en tout semblables aux premiers. Au mois de décembre suivant ces divers arbres ont été déplantés et lavés, puis les deux lots pesés séparément. Ces pesées nous ont donné les résultats suivants :

20 arbres plantés en décembre.	Poids lors de la plantation.....	5 kil. 40 gr.
	Poids lors de la déplantation...	8 — 572 —
20 arbres plantés en mars....	Poids lors de la plantation.....	5 — 40 —
	Poids lors de la déplantation...	6 — 896 —

L'avantage est donc au profit des plantations d'automne puisque les arbres plantés en décembre ont développé une quantité de tissus qui dépasse de $1^{kil},676^{gr}$ ceux produits par les arbres plantés en mars.

Pour les sols compactes nous avons procédé de la même façon, voici les résultats de cet autre essai :

20 arbres plantés en décembre.	Poids lors de la plantation.....	5 kil. 740 gr.
	Poids lors de la déplantation...	5 — 388 —
20 arbres plantés en mars.....	Poids lors de la plantation.....	5 — 740 —
	Poids lors de la déplantation...	5 — 850 —

Ce résultat est d'accord avec ce que nous venons de dire ; en effet les arbres plantés en mars pèsent 462 gr. en plus que ceux plantés à l'automne. Quant à ces derniers, on remarque qu'ils ont perdu 352 gr. du poids qu'ils avaient au moment de leur plantation. Cela tient à ce qu'une partie des racines a été détruite pendant l'hiver par l'humidité surabondante du sol.

Tous les pépiniéristes connaissent les avantages des repiquages d'automne pour les espèces à feuilles caduques ; mais les deux causes suivantes les empêchent souvent de choisir cette époque : d'abord, à ce moment, ils n'ont pas assez de bras pour suffire au travail des expéditions; puis ils manquent alors de terrain pour ces repiquages, car c'est souvent celui qui devient libre, par suite de la vente, qu'on destine aux nouvelles plantations. Il faudra toujours choisir, pour pratiquer ces repiquages, un temps doux, plus humide que sec, et lorsque la terre est bien égouttée.

Pour les espèces à feuilles persistantes, il convient de choisir une autre époque. En effet, ces arbres, qui conservent leurs feuilles pendant l'hiver, sont doués d'une végétation continue, beaucoup moins sensible, il est vrai, pendant cette saison que pendant l'été; cette végétation hivernale fait arriver dans les feuilles les fluides dont elles ont besoin pour ne pas être dessséchées par l'évaporation. Si donc on vient à transplanter

ces espèces à la fin de l'automne ou de l'hiver, au moment où la circulation des fluides est la moins active, il en résultera une suspension complète dans cette circulation, puis la dessiccation des feuilles, et par suite la mort de l'arbre. Il faut donc choisir une époque telle, que la végétation soit assez active pour qu'elle résiste en partie à cette transplantation, ou du moins que sa suspension ne soit que très-limitée. L'expérience a démontré que les deux époques les plus convenables pour cela sont les premiers jours de septembre, alors que la végétation est encore assez active, et les premiers jours de mai, au moment où commence le premier développement. Dans le premier cas, les arbres auront le temps de reprendre avant l'hiver; dans le second, la végétation est si active à ce moment, que son interruption ne sera pas assez longue pour que les arbres en souffrent. La fin de l'été sera préférée pour le climat du Midi, à cause des chaleurs intenses de la fin du printemps.

D'après ce qui précède, on conçoit que plus les plants qui sont soumis au repiquage sont jeunes, mieux cela vaut.

L'âge le plus convenable est un an : à cette époque, les racines ne sont pas encore très-longues, et l'on peut les enlever toutes sans les endommager. Toutefois, lorsque les semis auront été faits en ligne, que les graines auront été assez espacées, ou qu'il s'agira d'espèces dont le premier développement est très-lent, on pourra attendre jusqu'à deux ans.

Le repiquage comprend trois opérations distinctes, la *déplantation*, la *préparation* ou l'*habillage* et la *plantation*.

La *déplantation* se fait en ouvrant à l'une des extrémités de la plate-bande une tranchée dont la profondeur dépasse de quelque peu l'extrémité inférieure des racines. En minant ensuite le terrain de proche en proche, on soulève les jeunes plants sans détruire ni désorganiser le chevelu de leurs racines. Aussitôt que cette opération est terminée, le jeune plant doit être mis en jauge, s'il n'est pas planté immédiatement, car l'air dessécherait rapidement les radicelles et nuirait singulièrement à la reprise. Il est quelques espèces qui souffrent plus que les autres de l'action de l'air sur les racines, ce sont surtout les arbres à feuilles persistantes, au pied desquels il sera toujours plus convenable de conserver un peu de terre. Si l'on opère

sur un terrain très-friable, ou si le sol est très-sec, il sera difficile d'obtenir ce dernier résultat ; dans ce cas, on pourra, la veille de la déplantation, arroser le sol des plates-bandes pour que le terrain ait plus d'adhérence.

Pour toutes les espèces, lorsque les jeunes plants seront destinés à voyager pendant quelques jours, il faudra les réunir par petits paquets, et tremper immédiatement les racines dans un mélange liquide de bouse de vache et de terre glaise, lequel empêchera l'influence desséchante de l'air.

Les jeunes plants ayant été déplantés, on procède à leur habillage.

L'*habillage* des jeunes plants consiste à couper avec un instrument bien tranchant celles de leurs racines qui ont été endommagées, et cela immédiatement au-dessus du point où la blessure a été faite, puis à supprimer une partie du pivot de la racine. Ces opérations ont pour but de favoriser la cicatrisation des plaies faites aux racines, et de forcer celles-ci à se ramifier davantage, pour que les transplantations suivantes s'effectuent avec plus de succès.

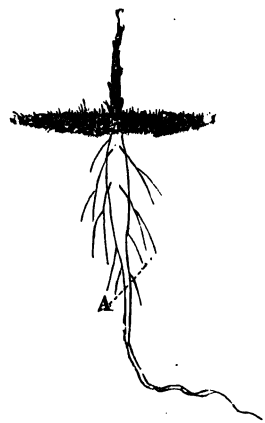


Fig. 154. Plant de châtaignier d'un an.

On ne doit amputer les pivots, soit simples, soit ramifiés, qu'au tiers de leur longueur, c'est-à-dire vers le point où ils commencent à diminuer sensiblement de grosseur (A, *fig.* 154).

On s'est souvent élevé contre la suppression d'une partie du pivot de la racine, surtout pour les espèces destinées à former des arbres de haut jet. On a dit que cette opération nuisait à leur développement futur et surtout à la beauté de leur tige. Mais l'expérience a démontré que les très-faibles inconvénients de cette pratique sont bien plus que compensés par les avantages qu'elle procure. En effet, ce pivot ne sert aux jeunes arbres qu'à les fixer au sol pendant les deux ou trois premières

années de leur végétation ; passé ce temps, il ne prend plus d'accroissement, et est remplacé par des ramifications d'autant plus grosses, qu'elles naissent plus près de la surface du sol ; dans les arbres déjà âgés on n'en remarque plus aucune trace. D'ailleurs on ne peut faire des trous assez grands pour loger ce long pivot. En en retranchant une petite étendue, on ne fait donc que devancer la nature de quelques années, et l'on favorise le développement de nombreuses ramifications, qui, placées plus près de la surface du sol, fonctionnent avec bien plus d'énergie.

Mais il convient de supprimer aussi une petite portion de la tige, le tiers environ, afin de rétablir l'équilibre entre cette dernière et la quantité de racines que l'on a conservées. Cette double opération se fait rapidement en prenant les jeunes plants par poignées ; on pose les racines sur un billot en bois et d'un seul coup de serpe on coupe ce qui doit être retranché. On procède de même pour la tige.

Toutefois certaines espèces forestières ou d'ornement doivent être soustraites à l'habillage de la tige. Nous les indiquons dans les volumes de cet ouvrage, consacrés à leur culture spéciale. Ajoutons encore que toutes les espèces à feuilles persistantes, résineuses ou non résineuses, ne doivent recevoir ni l'habillage de la tige ni celui des racines.

Plantation. Le sol de la pépinière ayant reçu la première préparation décrite plus haut, on applique sur tous les carrés et les plates-bandes une fumure convenable, si le sol n'est pas naturellement assez riche ; puis cette fumure est enterrée à l'aide d'un labour pratiqué dans tous les cas à $0^{m},25$ de profondeur Nous exceptons toutefois les plates-bandes de terre de bruyère qui ne doivent jamais être fumées.

La distance à réserver entre les jeunes plants lors du repiquage varie suivant le laps de temps pendant lequel ils doivent rester en place et aussi suivant l'ampleur de leur feuillage qui s'oppose plus ou moins à l'action de la lumière sur toute l'étendue de chacun des jeunes plants.

Les espèces qu'on doit planter à demeure dans un âge peu avancé, telles que celles propres aux haies vives, aux boisements forestiers, les espèces d'ornement pour former des touffes ou cé-

pées dans les jardins, sont repiquées à une distance de 0m,15 à 0m,20 en tous sens. Tous les plants à feuilles persistantes qui doivent être déplacées plusieurs fois dans la pépinière sont repiqués à la même distance, sauf certains arbrisseaux de terre de bruyère, tels que ceux de la famille des rosages qui doivent être beaucoup plus rapprochés.

Les sujets, destinés à recevoir la greffe des arbres fruitiers ou des espèces d'ornement, sont plantés à la distance de 0m,40 en tous sens lorsqu'ils doivent former des arbres à basse tige ou des touffes.

Enfin, les plants forestiers, fruitiers ou d'ornement, qui doivent former des arbres à haute tige, greffés ou non greffés, doivent être plantés à des distances qui doivent varier suivant l'ampleur de leur feuillage : car il est indispensable que la lumière puisse éclairer complétement toute la hauteur de chacune des tiges, afin d'y maintenir un certain nombre de petits bourgeons latéraux qui contribuent à l'accroissement en diamètre de la tige à mesure qu'elle s'allonge. Autrement ces tiges se développeront sans grossir et l'on n'aura ainsi que de mauvais arbres. Il conviendra donc de laisser un intervalle d'au moins 0m,50 entre les plants dont le feuillage est le moins développé. comme celui de l'acacia, et 0m,80 au moins pour ceux dont les feuilles sont les plus amples, comme le platane.

Pour la mise en terre des diverses sortes de plants qui doivent être repiqués à petite distance, on procède de deux manières suivant que les sujets sont plus ou moins développés. Pour les plus faibles, on place un cordeau sur le sol, puis on repique au plantoir. Pour les plants plus forts, on ouvre au cordeau, avec la bêche, une rigole suffisamment spacieuse, puis on y distribue les plants aux distances convenables, les appuyant contre un des côtés dans une position verticale. On ouvre ensuite, parallèlement à la première une seconde rigole dont la terre est rejetée sur les racines du rang précédent ; on continue ainsi sur toute la surface du carré. Il ne reste plus qu'à tasser le sol avec les pieds sur chaque ligne de plantation, puis à dresser la tige des plants à mesure que la terre est comprimée.

Quant aux sujets qui doivent former des arbres à haute tige,

on les repique aussi au cordeau, mais en ouvrant pour chacun d'eux un trou spécial avec la bêche. Ce dernier mode de repiquage devra être fait de manière à ce que les plants soient disposés en quinconce.

Repiquage en pot. — Pour les espèces à feuilles persistantes les plus délicates, on les repique souvent dans les pots, afin d'empêcher leurs racines de s'étendre dans le sol. Après les avoir empotées, on les place sous un châssis à l'ombre pour faciliter leur reprise, puis on enterre les pots en pleine terre à $0^m,02$ au-dessous du niveau du sol. On les rempote de nouveau tous les ans ou tous les deux ans, jusqu'au moment de leur plantation à demeure, en les plaçant chaque fois dans des pots d'une grandeur proportionnée à leur développement. Ces divers empotages sont toujours faits en terre de bruyère.

Transplantation. — Au bout de deux ans, les plants qui ont été repiqués à $0^m,15$, ou $0^m,20$ d'intervalle, commencent à se gêner mutuellement. C'est le moment, pour les plants forestiers destinés aux boisements ou aux haies vives pour les espèces d'ornement qui doivent former des touffes, de les planter à demeure.

Mais, pour les espèces à feuilles persistantes, leur développement est encore insuffisant. Toutefois ils ne peuvent rester en place sous peine de se nuire réciproquement. On les soumet alors à la transplantation dans la pépinière. On les replace sur d'autres carrés à des distances qui varient suivant la rapidité de leur développement entre $0^m,50$ et $0^m,80$ et toujours en quinconce. On les laisse là pendant trois ans environ, après quoi on les plante à demeure. On doit enlever ces plants du carré de repiquage de façon à conserver autour de leurs racines la plus grande quantité possible de terre. Ce second déplacement arrête encore l'allongement des racines, favorise leur ramification et assure la reprise des plants.

Parfois, lorsqu'on ne veut planter à demeure les espèces à feuilles persistantes que dans un âge un peu avancé, on leur fait subir une seconde transplantation dans la pépinière. On les laisse séjourner pendant trois ans dans le premier carré de transplantation, puis on les replace dans le second en doublant l'intervalle qui les séparait et en les enlevant en motte. On ne

les plante à demeure qu'après une nouvelle période de trois ans.

Enfin, lorsqu'on voudra planter des avenues ou des boulevards avec des arbres à feuilles caduques un peu âgés, on pourra préparer ces arbres en les soumettant aussi dans la pépinière à plusieurs tranplantations successives. — On opérera la première à racines nues lorsque la tige aura acquis un diamètre d'environ $0^m,05$ à un mètre, du sol, et l'on raccourcira quelques rameaux pour faciliter la reprise. La seconde sera pratiquée lorsque le dia mètre sera augmenté de $0^m,05$, et ainsi de suite de $0^m,05$ en $0^m,05$, jusqu'à ce qu'on ait obtenu le diamètre voulu. A partir de la seconde transplantation, les arbres sont déplacés en motte dont le diamètre augmentera avec les dimensions des arbres, ainsi que l'intervalle qu'on laissera entre eux. Ce mode de préparation des arbres est coûteux, mais le succès de leur plantation à demeure est assuré.

Transplantation en panier. — Pour toutes les espèces d'une reprise difficile et surtout pour celles à feuilles persistantes, il est bon, particulièrement lorsqu'on ne veut les planter à demeure que dans un âge un peu avancé, de leur faire subir une transplantation en panier, deux ou trois ans avant leur plantation définitive. Pour cela on les enlève en motte de façon à conserver toutes leurs racines, puis on les place dans un panier en osier vert proportionné à l'étendue de la motte. Ce panier est enterré jusqu'au niveau du sol. Il en résulte que presque toutes les nouvelles racines qui se développent sont retenues dans ce panier. Celui-ci est renouvelé lorsque le moment est venu de transporter ces arbres au point où ils doivent être plantés à demeure.

Formation de la tige et de la tête des arbres de haut jet. — Les boutures que l'on a plantées dans les carrés, ainsi que les jeunes plants qu'on y a repiqués pour former des arbres de haut jet, doivent recevoir pendant leur développement certains soins destinés à imprimer à leur tige une direction convenable et à la tête des arbres fruitiers une bonne disposition.

Boutures. — Les boutures développent deux ou trois bourgeons pendant le premier été qui suit leur plantation. Au commencement du mois de mars suivant, on choisit le plus vigoureux des trois rameaux et on le place dans une position vertica-

en l'attachant, au moyen d'un osier, contre le prolongement de la bouture (*fig.* 155), puis on supprime la moitié de la longueur des deux autres rameaux. Il résulte de cette opération que le rameau (A), choisi pour former la tige de l'arbre, acquiert une grande vigueur. Après une nouvelle année de végétation, on coupe en B le sommet de la bouture. Si ce procédé n'imprimait pas aux boutures une végétation suffisante, on les soumettrait au recepage décrit ci-après.

Fig. 155. Formation de la tige sur les boutures.

Recepage des plants repiqués. — Il est bien rare que les plants repiqués, destinés à former des arbres de haut jet, se développent de façon à produire une tige droite et vigoureuse. On leur applique alors le recepage qui donne à coup sûr ce résultat. On procède ainsi :

Après la deuxième année de végétation, vers la fin de février, on coupe la tige de tous ces jeunes plants à $0^m,10$ environ au-dessus du sol. Ce tronçon de tige se couvre bientôt de bourgeons vigoureux. Aussitôt qu'ils ont atteint une longueur de $0^m,20$ environ, on choisit le plus fort, autant que possible le plus rapproché du sol et attaché sur la tige du côté du midi. On le dresse verticalement en le fixant à l'aide d'un jonc contre le sommet du tronçon de tige. Tous les autres bourgeons sont coupés entièrement. — Le bourgeon conservé se développe avec tant de vigueur pendant ce premier été qu'il peut acquérir une longueur de 3 mètres (*fig.* 156). Au mois de février suivant, on coupe en A le sommet du tronçon de tige. Ce recepage favorise, autant que le repiquage, l'augmentation du nombre des racines,

arrête leur élongation et rend leur reprise plus prompte lors de la plantation à demeure.

Toutefois l'opération du recepage ne pourra pas être appliquée à toutes les espèces, notamment à celles à feuilles persistantes et à quelques autres à feuilles caduques que nous indiquerons en nous occupant de leur culture spéciale, dans les volumes de cet ouvrage relatifs à la culture des espèces d'ornement et forestières. Mais tous les arbres fruitiers y sont soumis avec avantage.

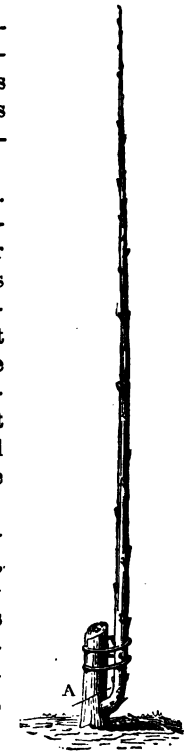


Fig. 156. Jeune arbre d'un an de recepage.

Formation de la tige des arbres de haut jet. — La tige des arbres de haut jet exige quelques soins particuliers pendant son premier développement. Souvent la tige de ces arbres résultant du recepage se couvre, dès la seconde année, de rameaux latéraux dont quelques-uns, plus favorisés par la lumière ou leur position, se transforment en branches vigoureuses (A, *fig.* 130), qui disputent au rameau terminal la prééminence qu'il doit conserver pour prolonger la tige de l'arbre.

Pour empêcher le développement trop vigoureux de ces ramifications, on devra, chaque année, jusqu'à l'époque de la plantation à demeure, visiter ces arbres vers le mois de juin, et couper l'extrémité herbacée des bourgeons latéraux les plus vigoureux, c'est-à-dire ceux qui naissent dans le voisinage du bourgeon terminal (*fig.* 158), Cette mutilation suffira pour arrêter leur vigueur. Si l'on négligeait ce soin, les bourgeons seraient transformés en rameaux, puis bientôt en branches qui affameraient le sommet de l'arbre. Si cela arrivait, le seul remède serait de tordre ces rameaux, l'hiver suivant, vers les deux tiers de leur longueur, comme en B (*fig.* 157).

Il faut bien se garder de supprimer, comme on le fait quelquefois, tous les rameaux latéraux, à mesure qu'ils se développent, sous le prétexte de favoriser l'allongement rapide de la tige. On arrive, en effet, de cette manière, à la faire croître rapidement en hauteur; mais privée du plus grand nombre de

Fig. 157. Jeune arbre en pépinière avec branches latérales trop vigoureuses.

Fig. 158. Jeune pommier de trois ans de recepage.

ses feuilles, organes qui développent les filets ligneux et corticaux descendants, elle ne prend plus qu'un très-faible accroissement en diamètre, ne peut pas se soutenir d'elle-même, et l'on est obligé d'en enlever une partie lors de la plantation à demeure. On doit donc laisser les jeunes arbres continuellement garnis de petites ramifications du haut en bas (*fig.* 159), et se borner à supprimer celles qui tendent à prendre un accroissement disproportionné. C'est seulement pendant une année avant

leur plantation à demeure et l'hiver qu'on coupe tout près de la tige toutes les ramifications latérales sur les deux tiers inférieurs de la hauteur de l'arbre. Les petites plaies qui en résultent se cicatrisent pendant l'été suivant.

Toutefois les arbres fruitiers destinés à être greffés en tête exigent sous ce rapport quelques soins différents. Ainsi, lorsque

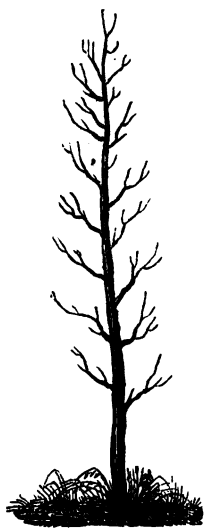


Fig. 159. Jeune arbre en pépiniere avec branches latérales d'une vigueur convenable.

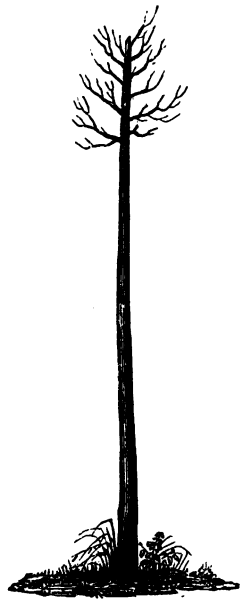


Fig. 160. Sujet de pommier franc en pépinière, un an avant l'opération de la greffe.

leur tige a acquis une hauteur convenable, vers l'âge de trois ans, on arrête leur rameau terminal à $2^{m},64$ d'élévation environ, puis on commence à couper rez tronc les ramifications latérales les plus grosses, à l'exception de celles qui sont placées vers le sommet. On continue cette opération pendant les deux ou trois hivers qui précèdent l'opération de la greffe, et, ce moment arrivé, la tige offre l'aspect de la figure 160.

Formation de la tête des arbres fruitiers à haute et à basse tige. — La première formation des arbres fruitiers qui ont été greffés est une des opérations les plus négligées par les pépiniéristes. Le plus souvent, ils abandonnent à lui-même le développement de la greffe, bornant leurs efforts à ce que celle-ci acquière les plus grandes dimensions possibles dans un temps donné, sans songer à lui imprimer une forme en rapport avec la destination des arbres. Il s'ensuit que, lorsqu'on plante ceux-ci à demeure, il est impossible de leur imposer une forme régulière, à moins de supprimer la plus grande partie des ramifications de la greffe; de là, une perte de temps et des plaies considérables toujours nuisibles à l'arbre.

La direction à donner au développement des greffes varie nécessairement suivant la forme à laquelle on veut soumettre les arbres. S'il s'agit d'arbres à hautes tiges, voici comment on devra procéder.

Pendant l'année de la reprise du greffon, on veillera à ce qu'il ne se développe sur celui-ci que deux, trois ou quatre bourgeons. S'il n'y en a que deux, ils devront être opposés (*fig.* 161); s'il y en a trois, ils devront former un triangle (*fig.* 162); s'il s'en développe quatre, ils devront être opposés en croix (*fig.* 163). S'il en apparaît un plus grand nombre, ou si quelques-uns sont mal placés, on arrêtera leur allongement en pinçant leur extrémité herbacée quelque temps après la première végétation. On veillera également à ce que les bourgeons réservés conservent la même force, et l'on pincera, vers le mois de juillet, l'extrémité herbacée de ceux qui deviendraient trop vigoureux. L'arbre présentera, à la fin de la première année de greffe, l'aspect des figures 161, 162 ou 163, selon le nombre des bourgeons conservés.

Pendant l'hiver suivant, on raccourcira les rameaux conservés, en A, à $0^m,20$ environ de leur naissance, sur deux boutons placés de chaque côté, lesquels devront seuls, pendant l'été qui suit, se développer vigoureusement.

A la fin de l'été, l'arbre composé de rameaux principaux d'égale force (*fig.* 164, 165, 166), est en état d'être planté à demeure.

Dès que la tête des arbres sera composée de huit rameaux

principaux, comme dans la figure 166, elle aura acquis sa formation complète, et il n'y aura plus qu'à en favoriser l'accroissement. Quant à ceux dont la tête n'offre encore que quatre ou

Fig. 161. Pommier d'un an de greffe avec 2 rameaux.

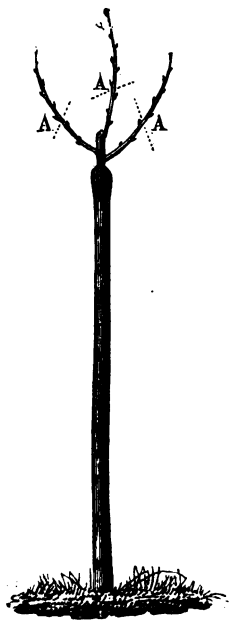


Fig. 162. Pommier d'un an de greffe avec 3 rameaux.

Fig. 163. Pommier d'un an de greffe avec 4 rameaux.

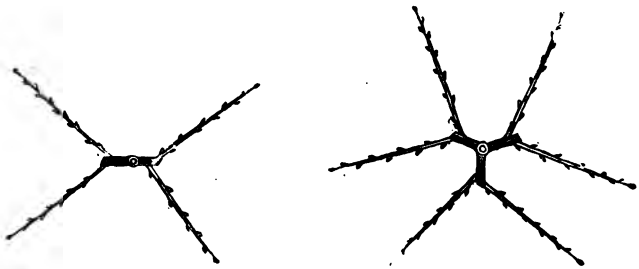
six rameaux, c'est après leur plantation à demeure qu'on complétera le nombre des branches principales.

On opérera de même s'il s'agit de former des arbres en vase à basse tige.

Sur les arbres auxquels on veut imposer la forme en cône, on laissera le greffon se développer en ne conservant qu'un seul bourgeon (*fig.* 167) ; au mois de février suivant, on coupera cette jeune tige à $0^{m},50$ de sa naissance environ, en A ; pendant l'été,

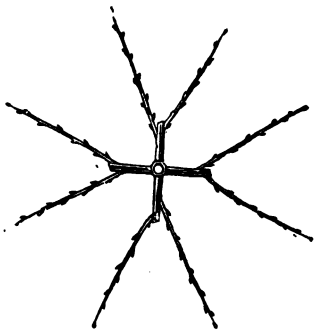
Fig. 164. Pommier de deux ans de greffe avec 4 rameaux.

Fig. 165. Pommier de deux ans de greffe avec 6 rameaux.



(A) Têtes des arbres vues en plan.

Fig. 166. Pommier de deux ans de greffe avec 8 rameaux.



(A) Tête de l'arbre vue en plan.

le plus grand nombre des boutons placés au-dessous de la coupe se développeront; on veillera à ce que le bourgeon terminal conserve la prééminence; et, pour que les bourgeons latéraux présentent la même vigueur entre eux, on pincera l'extrémité herbacée de ceux qui menaceraient de devenir trop forts. A la fin de

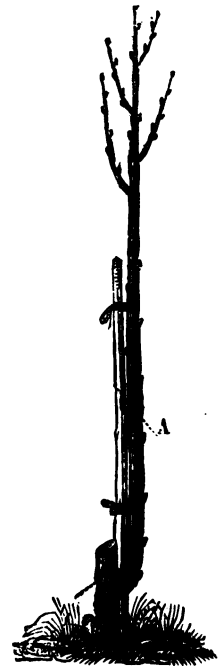


Fig. 167. Greffe en écusson, âgée d'un an, pour former un cône.

l'année, l'arbre présentera la figure 168 et pourra être planté à demeure.

Enfin, si les arbres sont destinés à former des basses tiges pour les espaliers ou pour les contre-espaliers, on aura dû faire usage de la greffe en écusson Descemet ou double, et l'on aura

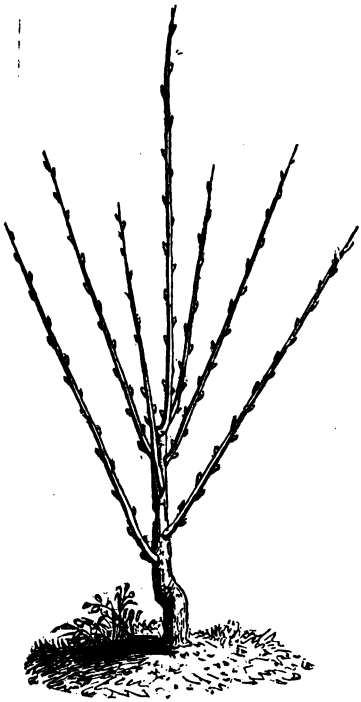


Fig. 168. Greffe en écusson, âgée de deux ans, pour former un cône.

Fig. 169. Greffe de pêcher en écusson Descemet, âgée d'un an, pour former un arbre en espalier.

placé sur chaque sujet deux ou trois écussons, comme dans les figures 169 et 170. Pendant l'été suivant, on veillera à ce que ces écussons se développent avec une égale vigueur. A la fin de

l'année, on aura obtenu des arbres présentant les figures 169 et 170, selon que l'on aura posé deux ou trois écussons. On pourra appliquer à ces arbres presque toutes les formes usitées pour les

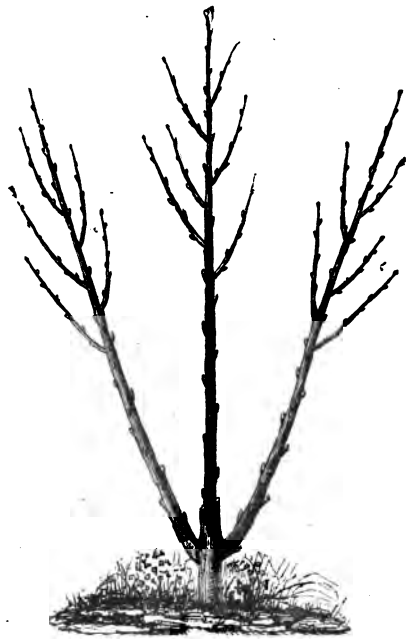


Fig. 170. Greffe de pêcher en écusson Descemet, âgée d'un an, pour former un arbre en espalier.

espaliers ou les contre-espaliers. Les arbres arrivés à ce point devront être plantés à demeure pendant l'hiver suivant.

Soins d'entretien de la pépinière. — Ces soins d'entretien ont surtout pour but la culture annuelle du sol, la destruction des plantes nuisibles, les moyens à employer contre la sécheresse, l'application des engrais, la destruction des animaux et des insectes nuisibles, enfin les abris contre les gelées.

Culture annuelle du sol. — Cette opération est destinée à maintenir le sol ouvert à l'influence des agents atmosphériques.

Pour cela, tous les carrés et les plates-bandes de la pépinière, sauf ceux des semis, doivent recevoir un labour, chaque année, vers le commencement du mois de mars. Ce labour ne doit pas être très-profond, afin que les racines des arbres ne soient pas mutilées. Il ne devra pas dépasser $0^m,08$ pour les carrés où les plants ne sont âgés que trois ans. Il pourra pénétrer à $0^m,12$ partout où les arbres dépasseront cet âge. On devra toujours s'en abstenir sur les plates-bandes de terre de bruyère, attendu qu'on hâterait ainsi la décomposition de cette sorte de terre.

Il importera surtout de renoncer, pour exécuter les labours, à l'emploi des instruments à lame, qui couperaient une grande

Fig. 171. Fourche ou trident.

Fig. 172. Houe fourchue.

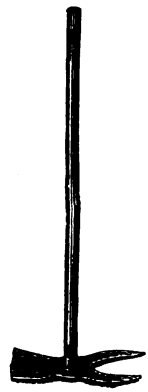


Fig. 173. Serfouette.

partie des racines. Il faudra n'employer que des instruments à dents tels que la fourche ou trident (*fig.* 171) ou la houe fourchue (*fig.* 172).

Dans les grandes pépinières d'Orléans, d'Angers et de Doué, on hâte l'exécution de ces labours en employant de petites charrues mues par un seul cheval. Elles fonctionnent parfaite-

ment toutes les fois que l'intervalle entre les plants permet d'y avoir recours. C'est M. Henri Chatenay, pépiniériste à Doué, qui a approprié la charrue à cette destination.

Destruction des plantes nuisibles. — On obtient ce résultat, pour les plantes annuelles, soit à l'aide du sarclage fait à la main, soit au moyen du binage pratiqué pendant l'été. Quant aux plantes vivaces à racines traçantes, on les extrait du sol à l'aide des labours dont nous venons de parler.

Opérations contre la sécheresse du sol. — L'une des causes qui influent le plus défavorablement sur le succès des pépinières est la sécheresse du sol. On empêche cet effet de se produire à l'aide des binages, des couvertures et des arrosements.

Le *binage* consiste à remuer et à pulvériser le sol, à la profondeur de $0^m,05$ environ, aussitôt que sa surface commence à se dessécher et à se crevasser. On peut pratiquer cette opération à l'aide de la *serfouette* ou *binette* indiquée par la figure 173.

Dans les grandes pepinières on remplace avec avantage la serfouette par la petite charrue de M. Chatenay. Pour cela, on remplace le soc par des dents de houe à cheval.

Voici comment on explique l'influence des binages contre la dessiccation du sol. La chaleur du soleil dessèche la terre d'autant plus profondément que celle-ci est plus affermie, parce que, les particules qui la composent étant en contact immédiat les unes avec les autres, celles de la surface, desséchées par les rayons du soleil, réparent l'humidité qu'elles perdent aux dépens de celles placées immédiatement au-dessous d'elles. Celles-ci produisent le même effet sur les particules inférieures, et c'est ainsi que, de proche en proche, la sécheresse parvient à de grandes profondeurs.

A l'aide du binage, on ameublit la superficie du sol; cette couche supérieure ainsi pulvérisée perd rapidement son humidité; mais, n'étant plus adhérente à la partie inférieure, elle ne répare plus aux dépens de celle-ci la perte qu'elle a éprouvée, et, s'interposant entre l'action du soleil et la couche inférieure, elle devient un obstacle au desséchement de cette dernière. Pour maintenir cet état de choses, il faut donner un nouveau binage après chaque ondée de pluie; car celle-ci, en mouillant la surface, lui fait contracter une nouvelle adhé-

rence avec la couche inférieure, et détruit les effets du premier binage.

Les binages peuvent être surtout utilement employés dans les terres argileuses, qu'ils maintiennent dans un état convenable d'ameublissement. Quant aux terres légères, très-perméables déjà, et toujours trop exposées à l'évaporation, il sera plus avantageux, quand les circonstances le permettront, d'employer les *couvertures*.

Ces couvertures, que l'on pourra composer de broussailles quelconques, de fougère ou de bruyère, de feuilles sèches, de paille en décomposition, offriront le triple avantage d'empêcher les effets de l'évaporation sur le sol, de s'opposer à la croissance des plantes nuisibles, de pouvoir être enterrées et de servir ainsi d'engrais lors de l'enlèvement des plants. Leur action sera la même que celle des binages, c'est-à-dire que, non adhérentes avec la surface du sol, elles seront un obstacle à l'action des rayons solaires. Pour les plates-bandes de terre de bruyère, il faudra n'employer que de la mousse comme couverture, sous peine de voir cette terre se décomposer rapidement par la pourriture des autres matières dont nous venons de parler.

Il sera bon de réunir ces couvertures, chaque hiver, en une ligne entre les rangs d'arbres, afin d'empêcher les mulots et les souris de s'y réfugier et de ronger le pied des arbres, et aussi pour exposer à l'action des gelées les insectes nuisibles qui s'y retirent.

Arrosements. — Cette opération n'est nécessaire que pour les semis, pour toutes les plantes cultivées en terre de bruyère, pour les marcottages, les boutures et les repiquages d'espèces délicates, le tout ayant reçu préalablement une couverture pour empêcher les effets de l'évaporation. Quant aux repiquages et aux boutures des espèces rustiques et surtout aux transplantations, les binages et les couvertures seront suffisants.

Les opérations que nous venons de décrire suffiront pour défendre les pépinières du Centre et du Nord contre la sécheresse; mais elles seront impuissantes dans les pépinières du Midi. Là il faudra avoir recours aux arrosements appliqués sous forme d'irrigation. Aussi ces pépinières ne devront être établies que là où cette opération pourra être pratiquée, et les plates-bandes

et carrés devront être situés un peu au-dessous du niveau des chemins afin que les eaux puissent y être facilement maintenues. — Il est difficile d'indiquer d'une manière précise la fréquence et l'abondance des arrosements en général; cela dépend du degré de perméabilité du sol et de l'intensité de la chaleur; toutefois un arrosement répété toutes les semaines pendant les grandes chaleurs sera généralement suffisant. Il sera bon d'arroser autant que possible dans la soirée.

Application des engrais. — Les divers plants obtenus dans la pépinière épuisent le sol comme toutes les récoltes que l'on demande à la terre. Il convient donc de fumer successivement les divers carrés à mesure qu'on les a vidés et avant de les charger de nouveaux plants. Cette fumure sera enterrée pendant l'hiver à l'aide d'un labour de défoncement d'environ $0^m,30$ de profondeur. Les terres de bruyère ne seront jamais fumées, sous peine de les décomposer immédiatement. On se contentera de les renouveler lorsqu'elles seront usées.

Destruction des animaux et insectes nuisibles. — La plupart des espèces ligneuses ont parfois beaucoup à souffrir de certains animaux ou insectes nuisibles : les lapins, les mulots, la taupe, la courtilière, le hanneton, le puceron lanigère, etc. Nous parlerons de la destruction de ces divers animaux et insectes en traitant de la culture spéciale des diverses plantes ligneuses.

Abris contre les gelées. — Certaines espèces d'arbres et d'arbrisseaux redoutent, dans le nord de la France, pendant leur première jeunesse, l'intensité des gelées; surtout, lorsque, sous l'influence d'un été humide, les jeunes tiges sont mal *aoûtées.* Pour éviter les accidents que déterminent quelquefois les hivers rigoureux, il conviendra de répandre, au commencement de l'hiver, sur les plates-bandes où sont placés ces jeunes plants et particulièrement ceux à feuilles persistantes, une couche de feuilles sèches de $0^m,12$ à $0^m,15$ d'épaisseur.

Pour terminer l'exposé des principes qui doivent servir de guide dans la culture des pépinières en général, il nous reste à dire un mot de l'influence de l'alternance sur le succès de cette culture.

De l'alternance. — On entend par alternance l'art de faire alterner les diverses espèces de plantes sur le même terrain,

pour tirer de celui-ci le plus grand produit aux moindres frais possibles. La grande loi de l'alternance s'applique non-seulement aux plantes herbacées, mais encore aux jeunes plants cultivés en pépinière.

La théorie de l'alternance, pour les pépinières, repose sur l'observation du fait suivant :

Si l'on cultive sans interruption la même espèce de plant dans le même terrain, la vigueur des dernières levées diminue progressivement, *quoique, avant chaque ensemencement, on ait ajouté au sol la quantité de principes fertilisants que la levée précédente y a absorbée ;* mais ce sol, devenu stérile pour l'espèce qu'on y a cultivée pendant plusieurs années, peut être très-fertile pour des espèces appartenant à d'autres familles de plantes.

Cette action des jeunes plants sur le sol, action à laquelle on donne le nom d'*effritement*, ne peut être expliquée d'une manière satisfaisante que de la manière suivante : on s'est assuré que les espèces de plantes appartenant à des familles différentes n'absorbent pas dans le sol les mêmes éléments nutritifs. On sait aussi que ces éléments, résultant des engrais, ne deviennent assimilables par les plantes qu'à la suite de réactions chimiques encore peu connues qui ont lieu dans le sol et qui exigent un certain laps de temps pour s'accomplir. On conçoit d'après cela que, si la même espèce est cultivée constamment sur le même terrain et sous forme de jeunes plantes dont les racines formeront un réseau continu, l'absorption de l'élément nutritif particulièrement propre à cette espèce dépassera sa production dans le sol. Celui-ci deviendra donc relativement stérile pour cette espèce, mais pourra être fertile pour une espèce appartenant à une autre famille.

Il sera donc avantageux d'éloigner le plus possible le retour sur le même sol des mêmes espèces, des espèces du même genre ou de la même famille, et de remplacer dans le carré des semis, des repiquages, des greffes et des transplantations, chaque levée de plant par des espèces qui s'éloignent le plus possible de celles auxquelles elles succèdent. Si le nombre trop restreint des espèces cultivées dans la pépinière forçait à faire reparaître trop souvent le même plant sur le même sol, il serait plus avant

tageux, plutôt que d'obtenir des produits sans valeur, de cesser alternativement et périodiquement la culture des arbres sur chacune des parties de chaque carré principal de la pépinière, et de la consacrer pendant un an ou deux à la culture des gros légumes. C'est un excellent moyen de rendre la fertilité à un terrain fatigué par la culture trop souvent répétée des mêmes arbres.

Ajoutons toutefois que, quoi qu'on fasse, un sol consacré à la pépinière ne conservera une fertilité suffisante que pendant 12 ou 15 ans. De là la nécessité, pour le pépiniériste, de ne pas acheter les terrains qu'il se propose d'exploiter, mais seulement de les amodier, ainsi que nous l'avons conseillé plus haut.

Déplantation dans la pépinière. — C'est une chose vraiment déplorable que le peu de soin apporté généralement à la déplantation des arbres; cette opération, telle qu'elle est faite par la plupart des jardiniers, mérite bien plutôt le nom d'*arrachage*. On croirait, à les voir tirer sur les arbres à peine dégagés de la terre qui retient leurs racines, et couper avec la bêche ou la pioche celles qui résistent à leurs efforts, que ces racines sont des organes superflus, dont on peut sans inconvénient retrancher la plus grande partie, tandis que ce sont ceux dont la conservation est la plus utile au succès de la plantation. Aussi voit-on ces arbres dont on a été obligé de mutiler la tige pour rétablir l'équilibre entre elle et les racines, rester languissants et souvent même périr au bout de l'année.

On doit, lors de la déplantation des arbres de haut jet, dans les pépinières, remplir deux conditions : 1° choisir un moment convenable; 2° employer un mode de déplantation qui conserve la plus grande quantité possible de racines.

L'instant le plus favorable pour déplanter les arbres est celui où le temps est doux et où il ne pleut pas. Il faut se garder de faire cette opération sous l'action des vents froids et desséchants, car le chevelu des racines serait bientôt désorganisé. On devra, à plus forte raison, ne pas faire cette opération lorsque la température est au-dessous de zéro. Les racines sont en effet bien plus sensibles au froid que les tiges, et il suffit, pour la plupart des espèces, d'un abaissement de température de 2 degrés centigrades au-dessous de zéro pour les désorganiser complétement.

Quelques propriétaires, pressés de planter au printemps, font déplanter leurs arbres avant que la couche inférieure du sol soit parfaitement dégelée; c'est là une pratique vicieuse, car les racines, engagées encore dans la terre gelée, ne peuvent être détachées, et se brisent au grand détriment de l'arbre.

Toutes les fois qu'on sera obligé de planter au printemps des espèces à feuilles caduques, il sera convenable de faire déplanter les arbres dans le courant ou à la fin de l'hiver et de les faire mettre en *jauge* ou *tranchée*, soit dans la pépinière, soit dans le voisinage du terrain à planter. Le printemps venu, le premier développement de ces arbres sera retardé par ce déplacement, et lorsque viendra le moment de les confier définitivement au sol, on sera moins exposé à troubler leur végétation. Cette pratique présentera surtout de grands avantages pour les plantations tardives du printemps. Nous avons souvent planté de cette manière et avec succès, vers le milieu du mois de mai, des arbres déplacés à la fin de février.

La déplantation s'effectuera, comme nous l'avons indiqué, pour les jeunes plants: on ouvrira à l'une des extrémités du carré d'arbres une tranchée d'une profondeur telle, qu'elle pénétrera un peu au-dessous du point où sont arrivées les racines; puis, en minant le terrain de proche en proche, on enlèvera les arbres avec la plus grande partie de leurs racines.

On objectera peut-être qu'on ne pourra employer ce mode de déplantation que dans le cas où les arbres du carré seront également bons à être plantés à demeure, mais qu'il deviendrait impraticable lorsqu'on voudrait laisser encore les plus faibles. Nous pensons qu'il n'y a que le pépiniériste qui puisse avoir avantage à laisser les arbres trop faibles pour ne pas être obligé de les replanter. Nous engageons les propriétaires, pour éviter les mutilations qu'éprouveront indubitablement les racines si l'on choisissait les arbres dans le carré, à acheter tout ou partie de ce carré et à les faire déplanter ainsi que nous venons de l'indiquer. Il y aura à cela deux avantages: le premier, que les arbres seront beaucoup moins mutilés; le second, qu'on pourra placer en pépinière, dans le voisinage de la plantation, ceux qui seront encore trop faibles pour être plantés à demeure, et qui serviront plus tard à effectuer les remplacements.

La déplantation des arbres dans les pépinières est un travail coûteux et pénible, surtout pour les arbres à haute tige, fruitiers, forestiers et d'ornement. Dans les grandes pépinières, où l'on a à déplanter en une saison cinquante à cent mille de ces sujets, cela donne lieu à une forte dépense. On a donc tenté de construire des machines destinées à abréger ce travail. Mais elles n'avaient pas donné jusqu'à présent de résultats satisfaisants. Un pépiniériste de Doué (Maine-et-Loire) a été plus heureux. Il a imaginé une *déplanteuse* qui ne laisse rien à désirer et dont nous croyons devoir donner ici la description.

Ce qui fait surtout le mérite de la déplanteuse, c'est sa simplicité, qui est des plus grandes. En effet, elle se compose de deux pièces légèrement cylindriques, en fer, qui s'ouvrent et se ferment à volonté à l'aide de deux charnières, ainsi que le montre la figure 174 représentant l'instrument ouvert. L'intérieur

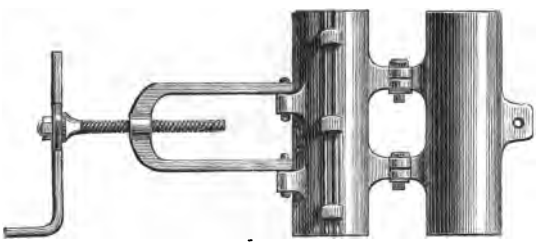


Fig. 174. Boîte de la déplanteuse ouverte, vue à l'extérieur.

de ces deux pièces est muni d'une bonne épaisseur de caoutchouc fortement attaché aux pièces de fer avec lesquelles il est tellement bien ajusté, qu'il semble y adhérer. C'est ce caoutchouc qui se trouve en contact avec la tige de l'arbre lorsqu'on ferme la boîte, et qui, lorsqu'on serre, préserve la tige de toute contusion ou déchirure, et cela quelle que soit la pression. Sur l'un des côtés de la boîte (*fig.* 174) se trouve une vis à l'aide de laquelle on rapproche et serre les deux parties de la boîte, qui alors étreignent fortement la tige, ainsi que la figure 175 le démontre.

Deux autres pièces en bois et fer, le *chevalet* ou trépied et le *levier*, complètent la déplanteuse.

Le chevalet est en bois solide avec des ferrements aux différents points qui nécessitent une très-grande résistance; à la base de chacun des pieds est fixée une forte planche, de manière à augmenter la surface et à empêcher les pieds d'entrer dans le sol lorsque le levier pèse dessus. Sur le haut du chevalet est placée sur champ une barre de fer fortement attachée

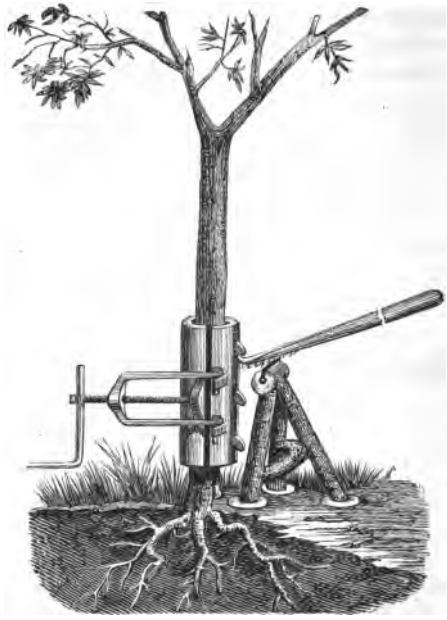


Fig. 175. Déplanteuse mise en place.

au chevalet, et dont la saillie, qui entre dans les crans en fer ménagés à la partie inférieure du levier, permet de le fixer à la hauteur nécessaire quand, pour enlever l'arbre du sol, on opère une pesée sur ce levier. Quant à ce dernier, il est en bois dur résistant (chêne, orme, etc.), doublé d'une forte plaque de fer dans toute sa moitié inférieure, et présentant à son extrémité une partie courbée et aplatie, de façon à bien s'adapter dans les

fortes saillies en fer (au nombre de trois) qui sont placées sur l'un des côtés de la boîte.

Grâce à la forte garniture en caoutchouc qui couvre tout l'intérieur de la boîte, on peut serrer aussi fortement que cela est nécessaire, sans jamais blesser les arbres, ce qui est important. Toutefois, il est indispensable que la sève des arbres soit bien arrêtée, sans quoi l'on s'exposerait à faire détacher l'écorce de l'aubier, par suite de la pression qui s'exerce sur elle lors de la pesée opérée sur le levier. Lorsque les tiges sont mouillées ou qu'on arrache les arbres par la pluie, il arrive souvent qu'au bout d'un certain temps (une heure environ), on est obligé de faire sécher les garnitures de caoutchouc, afin qu'elles ne glissent pas le long de la tige. Enfin il importe aussi que le sol dans lequel les racines sont engagées soit suffisamment ramolli par les eaux pluviales.

Voici la manière de faire usage de la déplanteuse : prendre de la main droite la manivelle de la vis et alors, en se rapprochant de l'arbre, lancer la boîte autour de celui-ci ; saisir de la main gauche le côté opposé de la boîte (le plus éloigné de la manivelle — celui qui a la crémaillère), de manière que les dents soient tournées du côté où le chevalet pourra être placé le plus commodément, puis fermer le côté de la boîte tenu par la main gauche, en s'aidant du genou pour le maintenir; amener le bout de la vis, que l'on tient toujours de la main droite, sur le petit bout de fer de la plaque qui est là exprès, et dans laquelle il y a une petite cavité pour le recevoir; maintenir en même temps la boîte à la hauteur convenable et serrer. Lorsque la boîte est fixée à l'arbre, on apporte le chevalet qu'on place à une petite distance de l'arbre, du côté où se trouve la crémaillère. On place alors le levier à la première dent de la crémaillère, puis on fait une pesée; l'arbre cède et s'élève; on retire le levier, qu'on place à la seconde dent, et l'on fait une deuxième pesée, puis une troisième, et l'arbre est arraché. Toutes ces opérations vont très-vite; il faut moins de temps pour les exécuter que pour les décrire.

Le chevalet ou trépied a 0^m,60 de hauteur sur 0^m,70 de largeur; la boîte (*fig.* 174) a 0^m,30 de hauteur; elle pèse de 10 à 15 kilog., suivant la force de l'appareil. Quant au levier, il

varie de 2 mètres à 2m,50, en raison de la force à produire.

L'avantage de la *déplanteuse* consiste surtout dans la bonté du travail. En effet, à peu près toutes les racines munies de leur chevelu sont retirées du sol, et cela sans qu'elles aient subi de mutilation ni de déchirure. Nous qui avons vu fonctionner cet instrument, nous ne craignons pas d'affirmer que le travail est *beaucoup mieux* fait qu'on ne pourrait le faire à la pioche. Il est aussi *beaucoup plus rapide.*

Bien qu'on puisse à l'aide de deux hommes employer la déplanteuse, il est beaucoup plus avantageux d'être trois et d'avoir deux boîtes. Dans ce cas, le travail est continu; l'un des hommes est occupé à préparèr les arbres, c'est-à-dire à placer et fixer la boîte, de sorte que les deux autres n'ont qu'à placer le chevalet et faire la pesée pour enlever l'arbre. Trois hommes bien exercés peuvent, avec deux déplanteuses, enlever 50 arbres de 0m,14 à 0m,16 de circonférence en une heure, ce qui nécessiterait plus d'une journée d'homme en se servant d'une pioche. Mais l'avantage énorme, nous le répétons, consiste surtout dans la bonté du travail.

La *déplanteuse* se vend chez l'inventeur, M. Henri Chatenay, pépiniériste à Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire). Un instrument de force moyenne complet coûte 130 fr. Toutefois, si l'acheteur fait à M. Chatenay une commande de 300 fr. d'arbres, le même instrument lui sera fourni pour 90 fr.

Si les arbres doivent voyager avant la plantation, on prendra les plus grands soins pour que les racines ne soient pas desséchées ou gelées en route. On ne saurait trop s'élever contre la négligence de certains pépiniéristes qui ne garantissent que la tige et entourent à peine les racines par une poignée de paille pui, mal fixée, est bientôt détachée, et les laisse à nu.

TABLE MÉTHODIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE VOLUME

AVANT-PROPOS..... 1
Définitions, divisions de l'arboriculture..... 1
Importance de l'arboriculture..... 2
Production de l'arboriculture française..... 4
Commerce des produits de l'arboriculture française... 6

PRINCIPES GÉNÉRAUX..... 9

PREMIÈRE SECTION

NOTIONS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE VÉGÉTALE

ORGANES CONSERVATEURS..... 11
Racines..... 11
Collet..... 11
Corps..... 11
Radicelles..... 11

Tige..... 12
Organes extérieurs..... 12
Bourgeons..... 12
Rameaux..... 13
Branches..... 13
Tronc..... 15
Organes intérieurs..... 15
Moelle, canal médullaire..... 15
Corps ligneux..... 16
Rayons médullaires..... 17
Bois parfait..... 18
Aubier..... 18
Écorce..... 18
Liber..... 18
Couches corticales..... 19
Tissu sous-épidermoïde..... 19
Épiderme..... 19
Boutons..... 19
Œil..... 19
Mérithalle..... 20
Feuilles..... 20
Pétiole..... 21
Disque..... 21
Parenchyme..... 21
Pores ou stomates..... 21
ORGANES REPRODUCTEURS..... 21
FLEURS..... 21
Enveloppes florales..... 21
Calice..... 22
Folioles calicinales..... 22
Organes sexuels..... 22
Étamines..... 22
Filet..... 22
Anthère..... 22
Pollen..... 22
Pistil..... 23
Ovaire..... 23
Style..... 23
Stigmate..... 23
Fleurs hermaphrodites..... 23
Fleurs mâles..... 23
Fleurs femelles..... 23

Arbres hermaphrodites..... 23
Arbres monoïques..... 23
Arbres dioïques..... 24
Fleurs simples..... 25
Fleurs doubles..... 25
Fleurs pleines..... 25
Fleurs prolifères..... 25
Fruit..... 26
Péricarpe..... 26
Semence..... 27
Cordon ombilical..... 27
Tunique..... 27
Périsperme..... 27
Embryon..... 27
Radicule..... 27
Plumule..... 28
Cotylédons..... 28
ORGANES ÉLÉMENTAIRES..... 28
Tissu vasculaire..... 28
Tissu cellulaire..... 28

CHAPITRE II

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

Germination..... 31
Agents nécessaires pour l'acte de la germination..... 31
Nutrition..... 33
Éléments nutritifs des arbres..... 34
Absorption par les racines..... 34
Endosmose..... 37
Séve proprement dite..... 37
Ascension de la séve ou séve montante..... 38
Absorption par les feuilles..... 39
Exhalation aqueuse par les feuilles..... 39
Décomposition de l'acide carbonique dans les feuilles..... 40
Cambium..... 42
Séve descendante..... 42
Accroissement de la tige..... 42
— *en longueur*..... 42
— *en diamètre*..... 46

Formation de l'aubier..... 46 et 49
Formation du bois parfait..... 49
Formation du liber..... 50
Formation du tissu sous-épidermoïde..... 51
Formation de l'épiderme..... 52
Formation des couches corticales..... 52
Cicatrisation des plaies de l'écorce..... 53
Périodes de l'accroissement..... 54
Accroissement des racines..... 55
Reproduction..... 57
Floraison..... 57
Intermittence dans la fructification des arbres..... 59
Fécondation..... 60
Preuves à l'appui de la fécondation..... 60
Hybridation..... 62
Maturation des fruits..... 65
Moyens pour hâter artificiellement la maturation des fruits.. 68
Maturation des graines..... 69
Amnios..... 69
Dissémination des graines..... 70
Mort des arbres..... 73
Mort naturelle..... 73

DEUXIEME SECTION

AGENTS NATURELS DE LA VÉGÉTATION.

EAU..... 76
AIR..... 79
LUMIÈRE..... 79
TEMPÉRATURE..... 81
Climats..... 86
Climat du Nord-Est ou Vosgien..... 88
Climat du Nord-Ouest ou Séquanien..... 89
Climat de l'Ouest ou Océanien..... 89
Climat du Centre..... 89
Climat du Sud-Est ou Rhodanien..... 90
Climat du Sud-Ouest ou Girondin..... 90
Climat du Midi ou Méditerranéen..... 91
Acclimatation..... 91

Naturalisation..... 93
ÉLECTRICITÉ..... 93
DU SOL..... 93
Éléments primitifs du sol..... 94
Roches calcaires..... 94
Roches siliceuses..... 94
Roches schisteuses..... 94
Roches granitiques..... 94
Propriétés physiques des éléments du sol..... 95
Sol arable..... 96
Sols argileux..... 97
Sols siliceux..... 100
Sols calcaires..... 105
Sols humifères..... 106
Sous-sol..... 108

TROISIÈME SECTION

MOYENS DE FERTILISER LE SOL.

MAINTIEN D'UNE HUMIDITÉ CONVENABLE DANS LE SOL..... 109
AMEUBLISSEMENT ET AÉRATION DU SOL..... 109
AMENDEMENTS..... 110
Amendements siliceux..... 110
Amendements argileux..... 111
Amendements calcaires..... 111
Mode d'emploi des amendements..... 112
ENGRAIS..... 112
Engrais organiques..... 114
Engrais organiques à décomposition très-rapide..... 115
— — moins rapide..... 117
— — très-lente..... 119
Engrais salins..... 120

QUATRIÈME SECTION

DES PÉPINIÈRES EN GÉNÉRAL.

UTILITÉ DES PÉPINIÈRES..... 122

IMPORTANCE DES PÉPINIÈRES..... 123
CHOIX D'UN EMPLACEMENT CONVENABLE..... 124
CLOTURES..... 126
DISTRIBUTION DU TERRAIN..... 127
PREMIÈRE PRÉPARATION DU SOL..... 129
ABRIS OU BRISE-VENTS..... 130
Catalogues, étiquettes..... 139

DIFFÉRENTES OPÉRATIONS PRATIQUÉES DANS LES PÉPINIÈRES..... 134
Multiplication..... 135
— *naturelle*..... 135
Semis..... 135
Choix des semences..... 135
Préparation et conservation des semences..... 137
Époque des semis..... 139
Stratification des graines..... 140
Nature et préparation du sol..... 142
Mode d'ensemencement..... 142
Plombage du sol..... 145
Soins après le semis..... 146
Multiplication artificielle..... 147
Choix des rameaux..... 147
GREFFE..... 148
Définition..... 148
Conditions de succès..... 149
Utilité de la greffe..... 150
Instruments convenables..... 151
Ligatures..... 153
Engluments..... 155
Classification des greffes..... 158
Greffes par approche..... 159
— Sylvain..... 160
— Agricola..... 162
— par incrustation..... 163
— en placage..... 165
— anglaise ou Aiton..... 166
— herbacée, Jard..... 166
— herbacée en arc-boutant..... 170
— herbacée, Leberryais..... 171
— bouture..... 172
Greffes par scions ou rameaux..... 173

Greffes par rameaux en fente..... 175
— simple ou Atticus..... 176
— Palladius ou double..... 177
— Bertemboise..... 179
— Lée..... 179
— anglaise..... 180
— sur souche..... 180
— bouture..... 181
— Bouschet..... 182
— provins..... 182
— Tschuody..... 183
— sur bifurcation..... 184
— herbacée..... 185
Greffes par rameaux en couronne..... 188
— Théophraste..... 188
— Varin..... 189
— perfectionnée..... 190
— pour les rameaux à fruit..... 191
— américaine..... 191
Greffes par rameaux de côté..... 193
— Richard..... 193
— avec entaille oblique..... 194
— par placage..... 195
— Girardin..... 195
Greffes par rameaux sur racine..... 197
— Saussure..... 197
— Cels..... 198
Greffes par gemma ou œil..... 198
Greffes par gemma en écusson..... 198
— Vitry ou à œil dormant..... 204
— Jouette ou à œil poussant..... 204
— Descemet ou multiple..... 204
— Pœderlé ou sans bois..... 204
— Lenormand ou boisé..... 205
— par incision cruciale..... 205
— Sickler ou sur racines..... 206
Greffe par gemma en flûte..... 207
— Jefferson..... 207
— sifflet..... 207
— de faune..... 208
MARCOTTAGE..... 208
Marcottages simples..... 211

Marcottage par drageons..... 211
— par racines..... 212
— en butte ou en cepée..... 213
— en archet..... 214
— en serpenteaux..... 214
— chinois..... 215
— en pot..... 216
— en panier..... 216
Marcottages compliqués..... 216
— avec incision annulaire..... 218
— par incision en Y..... 218
— herbacé..... 219
— par incision double..... 219
Marcottages en l'air..... 220
BOUTURES..... 221
Boutures au moyen de fragments de tige..... 225
— par rameaux..... 225
— par rameaux avec talon..... 225
— par crossettes..... 225
— écorcée..... 227
— par plançons..... 227
— par étranglement..... 227
— par ramée..... 227
— semée..... 228
— herbacée..... 229
Boutures au moyen de fragments de racines..... 229
— par tronçons de racine..... 229
REPIQUAGE..... 229
— époque favorable..... 230
— âge des plants..... 230
— déplantation..... 230
— habillage..... 233
— plantation..... 234
— repiquage en pot..... 236
TRANSPLANTATION..... 236
— en paniers..... 237
FORMATION DE LA TIGE ET DE LA TÊTE DES ARBRES DE HAUT JET.... 237
— boutures..... 237
— recepage..... 238
Formation de la tige des arbres de haut jet..... 239
Formation de la tête des arbres fruitiers à haute et à basse tige..... 242

Soins d'entretien de la pépinière..... 247
— Culture annuelle du sol..... 247
— Destruction des plantes nuisibles..... 249
— Opérations contre la sécheresse..... 249
— Arrosements..... 249
— Application des engrais..... 251
— Destruction des animaux et insectes nuisibles..... 251
— Abris contre les gelées..... 251
Alternance dans les pépinières..... 251
Déplantation dans les pépinières..... 253
Machine à déplanter..... 256

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Corbeil. Imprimerie Crété.

GARNIER FRÈRES

1890 — 6, Rue des Saints-Pères, 6 — 1890

Envoi FRANCO *contre mandat ou timbres-poste joints à la demande.*

NOUVEAU DICTIONNAIRE NATIONAL

OU DICTIONNAIRE UNIVERSEL

DE LA LANGUE FRANÇAISE

Répertoire encyclopédique des Lettres, de l'Histoire, de la Géographie, des Sciences, des Arts et de l'Industrie.

PAR M. BESCHERELLE AINÉ

CONTENANT :

1° La NOMENCLATURE la plus riche et la plus étendue que l'on puisse trouver dans aucun dictionnaire ;

2° L'ETYMOLOGIE de tous les mots de la langue, d'après les recherches les plus récentes ;

3° La PRONONCIATION de tous les mots qui offrent quelque difficulté sous ce rapport ;

4° L'EXAMEN critique et raisonné des principaux dictionnaires ;

5° La SOLUTION de toutes les difficultés d'orthographe, de grammaire et de style, appuyée sur l'autorité des auteurs les plus estimés ;

6° La BIOGRAPHIE des personnages les plus remarquables de tous les pays et de tous les temps ;

7° Les NOMS de tous les peuples anciens et modernes, de tous les souverains, des institutions publiques, des ordres monastiques ou militaires, des sectes religieuses, politiques, philosophiques, les grands événements historiques, sièges, batailles, etc.

8° La GÉOGRAPHIE ancienne et moderne, physique et politique.

Ancien Dictionnaire de BESCHERELLE entièrement refondu.

Le *Nouveau Dictionnaire National de Bescherelle* se compose de 500 feuilles. Il forme quatre magnifiques volumes en caractères neufs et très lisibles, contenant 4,000 pages ou 16,000 colonnes et qui représenteront la matière de 400 volumes in-8. Cet ouvrage, qui est orné de nombreuses vignettes, est imprimé sur papier grand raisin glacé et satiné. **90** fr., bien relié. . . . . **110 fr.**

Souscription permanente, 180 livraisons à 50 cent. la livraison.

Paraît également en 18 fascicules, composés de 10 livraisons, à **5** fr.

GRAMMAIRE NATIONALE

Ou Grammaire de Voltaire, de Racine, de Bossuet, de Fénelon, de J.-J. Rousseau, de Bernardin de Saint-Pierre, de Chateaubriand, de Casimir Delavigne et de tous les écrivains les plus distingués de la France ; par MM. BESCHERELLE frères. 1 fort vol. in-8 jés. . . . . **10 fr.**

NOUVEAU DICTIONNAIRE CLASSIQUE DE LA LANGUE FRANÇAISE

Comprenant : 1° Les mots du Dictionnaire de l'Académie française, et un très grand nombre d'autres autorisés par l'emploi qu'en ont fait les bons écrivains ; leurs acceptions propres et figurées et l'indication de leur emploi dans les différents genres de style ; — 2° les termes usités dans les sciences, les arts ; — 3° La synonymie rédigée sur un plan nouveau ; — 4° La prononciation figurée ; — 5° Un vocabulaire général de géographie, d'histoire et de biographie, et précédé d'un tableau complet de la conjugaison des verbes réguliers et irréguliers, etc., par BESCHERELLE aîné. 1 vol. grand in-8 de 1,100 pages. . . . . **10 fr.**
Relié toile pleine ou basane, **12** francs. — Relié 1/2 chagrin. . . . . **13 »**

DICTIONNAIRE USUEL DE LA LANGUE FRANÇAISE

Comprenant ; 1° Les mots admis par l'Académie, les mots nouveaux dont l'emploi est suffisamment autorisé, les archaïsmes utiles à connaître pour l'intelligence des auteurs classiques, la prononciation dans les cas douteux, les étymologies, la solution des difficultés grammaticales et un grand nombre d'exemples ; — 2° L'histoire, la mythologie et la géographie, par MM. BESCHERELLE aîné et A. BOURGUIGNON. 1 v. gr. in-18, 1271 pages. Relié toile. . . . . **6 fr**

DICTIONNAIRE USUEL DE TOUS LES VERBES FRANÇAIS

Tant réguliers qu'irréguliers ; par MM. BESCHERELLE frères.
2 forts vol. in-8 à 2 col., **12** fr. ; Rel. **16** fr.

GRAMMAIRES EN DEUX LANGUES

GRAMMAIRE DE LA LANGUE ANGLAISE : 1° Traité de la prononciation avec un *syllabaire*, exercices de lecture; — 2° Cours de thèmes complet sur les règles, difficultés de la langue; — 3° Idiotismes; — 4° Dialogues familiers, par CLIFTON et MERVOYER. 1 vol. in-18..... 2 fr.

GRAMMAIRE PRATTQUE ET RAISONNÉE DE LA LANGUE ALLEMANDE, par E. GRÉGOIRE. 1 vol. grand in-18..... 3 fr.

NEW ETYMOLOGICAL FRENCH GRAMMAR Giving for the first time the history of the French syntax, by A. CHASSANG. With introductory remarks for the use of English schools and colleges, by L. PAUL BLOUET, B. A. French Master, St-Paul's School, Examiner at Christ's Hospital, London. 1 vol. in-18..... 5 fr.

GRAMMAIRE ALLEMANDE Pratique et raisonnée à l'usage des classes de grammaire, par H.-A. BIERMANN. 1 v. in-18..... 1 fr. 50

RECUEIL DE LECTURES ALLEMANDES en prose et en vers, notes historiques, littéraires et grammaticales, notice biographique sur les auteurs allemands, par H.-A. BIERMANN et M. DREYFUS. 1 vol. in-18... 1 fr. 50

GRAMMAIRE ESPAGNOLE FRANÇAISE DE SOBRINO. Très complète et très détaillée, contenant toutes les notions nécessaires pour apprendre à parler et à écrire correctement l'espagnol. Nouvelle édition, refondue par A. GALBAN. 1 volume in-8, cartonné..... 4 fr.

NOUVELLE GRAMMAIRE ESPAGNOLE-FRANÇAISE Avec des thèmes, grand nombre d'exemples dans chaque leçon, par A. GALBAN. 1 vol. in-18..... 2 fr.

GRAMATICA DE LA LENGUA FRANCESA Para los Españoles, por CHANTREAU, corrigée avec le plus grand soin par A. GALBAN. 1 v. in-8. 4 fr.

GRAMMAIRE ITALIENNE en 25 leçons, d'après VERGANI, corrigée et complétée par C. FERRARI. 1 v. in-18. 2 fr.

NUOVA GRAMMATICA FRANCESE-ITALIANA di LUDOVICO GOUDAR, con nuove regole alla moderna pronunzia, ricavate dalle opere de' migliori grammatici. Nuova edizione, corretta e arrichita da CACCIA. 1 vol. in-18..... 2 fr.

GRAMMAIRE PORTUGAISE, raisonnée et simplifiée, par M. Paulino DE SOUZA. 1 fort vol. grand in-18.. 6 fr.

ABRÉGÉ DE LA GRAMMAIRE PORTUGAISE de M. P. DE SOUZA, avec un cours gradué de thèmes, par L.-S. DE FONSECA. 1 vol. in-18.. 3 fr.

GRAMMAIRE DE LA LANGUE D'OIL, Français des XII^e^ et XIII^e^ siècles, par A. BOURGUIGNON, 1 v. in-18 3 fr.

GRAMMAIRE FRANÇAISE, de M. CHASSANG (1^re^ degré), contenant des questionnaires et de nombreux exercices, à la fin de chaque chapitre, 6^e^ édition. In-18 cartonné... » fr. 75

GRAMMAIRE FRANÇAISE, de M. CHASSANG (2^e^ degré), contenant des questionnaires et de nombreux exercices, 3^e^ édit. In-18, cart. 1 fr. 50

GRAMMAIRE FRANCAISE (3^e^ degré), avec des notions de grammaire historique, distinctes du texte, par M. A. CHASSANG, 2^e^ édition revue et corrigée. In-18 jésus cart.. 1 fr. 50

DICTIONNAIRE DES SYNONYMES DE LA LANGUE FRANÇAISE. Tous les travaux faits jusqu'à ce jour sur les synonymes français, notamment ceux de GIRARD, d'ALEMBERT, DIDEROT, BEAUZÉE, ROUBAUD, CONDILLAC, GUIZOT, LAVEAUX, LAFAYE, etc., par A. BOURGUIGNON et H. BERGEROL. 1 vol. in-32 relié. 5 fr.

PETIT DICTIONNAIRE NATIONAL. Contenant tous les mots de la langue usuelle, les principaux termes scientifiques et techniques; la prononciation figurée dans tous les cas douteux, etc., par BESCHERELLE AINÉ. 1 fort vol. in-32 jésus de 640 pages, Prix. 2 fr., élégamment relié. 2 fr. 50

NOUVEAU DICTIONNAIRE DES RIMES. Précédé d'un traité complet de versification, par le même auteur. 1 vol. in-32. 2 fr.; relié . . . 2 fr. 50

DICTIONNAIRE DES TERMES DE MARINE, par POUSSARD, officier de marine. Grav., Cartes. 1 vol. in-32 relié..... 3 fr. 50

PETIT DICTIONNAIRE D'HISTOIRE, DE GÉOGRAPHIE ET DE MYTHOLOGIE. Par QUITARD, faisant suite au *Petit Dictionnaire national* de M. BESCHERELLE. 1 vol. in-32 broché. 1 fr. 50; relié, 2 fr.

LEXIQUE LATIN-FRANÇAIS, Rédigé conformément au décret du 19 juin 1880, d'après les dictionnaires les meilleurs et les plus récents, à l'usage des examens du baccalauréat ès lettres, par E. BENOIST et J. FAVRE. 1 vol. in-18, toile..... 6 fr.

LEXIQUE FRANÇAIS-ANGLAIS, rédigé conformément au décret du 19 juin 1880, à l'usage des candidats au baccalauréat ès lettres, par A. BARET. 1 vol. in-18, toile..... 5 fr.

LEXIQUE FRANÇAIS-ALLEMAND, rédigé conformément au décret du 19 juin 1880, à l'usage des candidats au baccalauréat ès lettres, par L. SCHMITT. 1 vol. in-18, toile 5 fr.

NUOVO VOCABULARIO UNIVERSALE Della lingua italiana storico, scientifico, etc. Compilato da B. MELZI, 1 vol. in-18 jésus, relié..... 6 fr.

DICTIONNAIRES EN DEUX LANGUES

Avec la prononciation figurée, très complets et exécutés avec le plus grand soin, contenant chacun la matière d'un fort vol. in-8, à l'usage des voyageurs, des lycées, des collèges, de la jeunesse des deux sexes, et de toutes les personnes qui étudient les langues étrangères.

NOUVEAU DICTIONNAIRE ANGLAIS-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ANGLAIS, par CLIFTON. 1 vol. rel. . . . . 5 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE ALLEMAND-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ALLEMAND, par K. ROTTECK. 1 vol. relié. . . . . 5 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE ITALIEN-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-ITALIEN, par C. FERRARI. 1 vol. relié. . . . . 5 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE FRANÇAIS-ESPAGNOL ET ESPAGNOL-FRANÇAIS, par VICENTE SALVA. 1 vol. relié. . 6 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE PORTUGAIS-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-PORTUGAIS, par SOUZA PINTO. 1 fort vol. relié. . . . 6 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE FRANÇAIS-RUSSE ET RUSSE-FRANÇAIS, par SOKOLOFF. 2 vol. reliés. . . . . 10 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE LATIN-FRANÇAIS, par DE SUCKAU. 1 vol. rel. . . . . 5 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE FRANÇAIS-LATIN, par BENOIST, professeur à la Sorbonne. 1 vol. rel. 5 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE GREC-FRANÇAIS. Rédigé sur un plan nouveau, par A. CHASSANG, inspecteur général. 1 vol. relié. . 6 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE GREC MODERNE-FRANÇAIS ET FRANÇAIS-GREC MODERNE, par ÉMILE LEGRAND. 2 vol. rel. à. . . . . 6 fr.

DICCIONARIO ESPAÑOL-INGLÉS È INGLÉS-ESPAÑOL PORTATIL, por D. F. COLONA BUSTAMANTE. 2 vol. reliés. . . 6 fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE ESPANOL-ALEMAN Y ALEMAN-ESPAÑOL, por ARTUSO ENENKEL. 1 vol. relié. . . . . 6 fr.

DICCIONARIO ESPAÑOL-ITALIANO E ITALIANO-ESPAÑOL por D.-J. CACCIA. 1 vol. rel. . 5 fr.

NEW DICTIONARY OF THE ENGLISH and ITALIAN LANGUAGES, by ALPP. DE BIRMINGHAM. 1 vol. rel. . . . . 6 fr.

GUIDES POLYGLOTTES

Manuels de la conversation et du style épistolaire, à l'usage des voyageurs et des écoles. Grand in-32, format dit Casin, reliure élégante. . . . . 2 fr.

Français-anglais, par M. CLIFTON. 1 vol.

Français-italien, par M. VITALI. 1 vol.

Français-allemand, par M. EBELING. 1 vol.

Français-espagnol, par BUSTAMANTE. 1 vol.

Espanol-francés, par BUSTAMANTE. 1 vol.

English-french, par CLIFTON. 1 vol.

Hollands-fransch, van A. DUFRICHE. 1 vol.

Espanol-inglès, por BUSTAMANTE y CLIFTON. 1 vol.

English-italian, par CLIFTON. 1 vol.

Espanol-aleman, por BUSTAMANTE y EBELING. 1 vol.

Deutsch-english, von EBELING, 1 vol.

Espanol-italiano, por BUSTAMANTE. 1 vol.

Italiano-tedesco, da GIOVANNI VITALI. 1 vol.

Portuguez-francese, por M. CAROLINO DUARTE. 1 vol.

English-portuguese, par CLIFTON et DUARTE. 1 vol.

Espanol-portugués, par BUSTAMANTE y DUARTE. 1 vol.

Par exception. Relié souple, **3** *fr.*

Grec-moderne français, par M. E. LEGRAND. 1 vol.

Russe-français, par le comte DE MONTEVERDE. 1 vol.

Anglais-russe, par le même. 1 vol.

Russe-allemand, par le même. 1 vol.

Russe-italien, par le même. 1 vol.

Guide en six langues Français-anglais-allemand-italien-espagnol-portugais. 1 vol. de 550 pages. Relié souple . . . . . 5 fr.

Guide Français-anglais, avec la *prononciation figurée des mots anglais.* 1 vol.

Polyglot guides manual of conversation. English and French with the figured pronunciation of the French, by M. CLIFTON. 1 vol.

Guide Français-allemand, avec la prononciation figurée des mots allemands, par M. BIRMANN. 1 vol.

Guide en quatre langues Français-anglais-allemand-italien. 1 vol.

DICTIONNAIRE anglais-français et français-anglais. Composé sur un nouveau plan d'après d'Ogilvie, de Worcester, de Webster, de Johnson, de Cooley, de Bescherelle, de l'Académie française, etc., et les ouvrages spéciaux les plus récents, par CLIFTON et ADRIEN GRIMAUX. 2 vol. grand in-8, 2,200 pages à 3 colonnes, **20** fr. — Reliés, 2 volumes en un, **25** fr., en 2 vol. . . . . **28** fr.

GRAND DICTIONNAIRE français-allemand et allemand-français. Composé sur un plan nouveau, d'après les dictionnaires de l'Académie et de Bescherelle, avec la prononciation figurée, un abrégé de la grammaire allemande, un tableau des substantifs et des verbes irréguliers, par H.-A. BIRMANN, 2 forts vol. grand in-18, **20** fr.; reliés. . . . . **28** fr.

GRAND DICTIONNAIRE espagnol-français et français-espagnol Avec la prononciation dans les deux langues, rédigé par D. VINCENTE SALVA et d'après les meilleurs dictionnaires anciens et modernes, par NORIÉGA ET GUIM. 1 fort vol. gr. in-8, 1,800 pages à 3 colonnes, **18** fr. ; relié. . . . . **23** fr.

GRAND DICTIONNAIRE italien-français et français-italien. Rédigé d'après les ouvrages et les travaux les plus récents, avec la prononciation dans les deux langues, par MM. CACCIA et FERRARI. 2 forts vol. grand in-8 à 3 colonnes, réunis en 1 vol., **20** fr. ; reliés. . . . . **25** fr.

DICTIONARY spanish-english et inglès-espanol. Le plus complet de ceux publiés jusqu'à ce jour, rédigé d'après les meilleurs dictionnaires anglais et espagnols ; *de l'Académie espagnole, Salva, Seoane, Clifton, Woucesten, Webster*, etc., par LOPEZ et BENSLEY. 1 vol. gr. in-8, relié. . . . . **20** fr.

NOUVEAU DICTIONNAIRE grec-français. Par M. CHASSANG, inspecteur général de l'instruction publique, docteur ès lettres. Rédigé d'après les travaux de la philologie grecque. 1 vol. grand in-8, 1.300 p., relié. . . . **15** fr.

CODES ET LOIS USUELLES

Classés par ordre alphabétique. Nouvelle édition entièrement refondue, contenant la législation jusqu'aujourd'hui collationnée sur les textes officiels, représentant en notes sous chaque article des Codes, ses différentes modifications, la corrélation des articles entre eux, la concordance avec le droit romain, l'ancienne législation française et les lois nouvelles. Précédée de la Constitution de la République française et accompagnée d'une table chronologique et d'une table générale des matières ; par AUGUSTIN ROGER et ALEXANDRE SOREL, président du tribunal civil de Compiègne. 1 beau vol. grand in-8, 1,480 pages, broché, **20** fr. Bien relié . . . . . **25** fr.

Le même ouvrage, édition portative, grand in-32, divisé en deux parties.

1re PARTIE. Les *Codes*, broché, **4** fr. relié. . . . . **5** fr. **25**

2e PARTIE. Les *Lois usuelles*, broché, **4** fr., relié . . . . . **5** fr. **25**

CODES SÉPARÉS (Edition in-32) à **1** fr. **50**. Relié . . . . . **2** fr.

Code civil. 1 vol.

Code de commerce et Sociétés. 1 vol.

Code de procédure civile. 1 vol.

Code d'Instruction criminelle, pénal et forestier. 1 vol.

RÉPÉTITIONS ÉCRITES SUR LE CODE CIVIL

Contenant l'exposé des principes généraux, leurs motifs et la solution des questions théoriques

par **Mourlon**, Docteur en droit, avocat à la Cour d'Appel.

3e Édition, revue et mise au courant, par CH. DEMANGEAT, conseiller à la Cour de cassation, professeur honoraire à la faculté de droit de Paris. 3 vol. in-8. **37** fr. **50**

Chaque examen, formant un vol., se vend séparément . . . . . **12** fr. **50**

RÉPÉTITIONS ÉCRITES sur l'organisation judiciaire, suivie d'un formulaire, par LE MÊME. 1 vol. in-18. . . . . .

FORMULAIRE GÉNÉRAL à l'usage des Notaires, Juges de paix, Avoués, Huissiers, par M. MOURLON, édition refondue. 1 vol. in-8. **12** fr. **50**

DICTIONNAIRE DE DROIT COMMERCIAL, INDUSTRIEL & MARITIME

Par M. J. RUBEN DE COUDER, docteur en droit, président du tribunal civil de la Seine, 3e édition dans laquelle a été entièrement refondu et remis au courant l'ancien ouvrage de MM. GOUGET et MERGER. 6 forts vol. in-8, **60** fr. Bien reliés.

OEUVRES DE CUVIER. Suivies de celles du Comte DE LACÉPÈDE, complément aux Œuvres complètes de BUFFON, annotées par M. FLOURENS. 4 forts vol. grand in-8, 150 sujets coloriés. **50** fr.

OEUVRES COMPLÈTES DE BUFFON. Avec la nomenclature néenne et la classification de Cuvier; édition nouvelle, revue sur l'édition in-4° de l'Imprimerie Royale : annotée par M. FLOURENS, membre de l'Académie française, nouvelle édition. 12 vol. grand in-8, illustré de 150 planches, 400 sujets coloriés, dessins originaux de MM. TRAVIES et GOBIN. . . . . **150** fr

CHEFS-D'ŒUVRE DE LA LITTÉRATURE FRANÇAISE

Format in-8 cavalier, papier vélin, satiné du Marais. — Imprimés avec luxe, ornés de gravures sur acier; dessins par les meilleurs artistes. — 60 volumes sont en vente à 7 fr. 50. — On tire, de chaque volume de la collection, *150 exemplaires numérotés* sur papier de Hollande avec fig. sur Chine avant la lettre; le vol. 15 fr.

ŒUVRES COMPLÈTES DE MOLIÈRE

3e édition, très soigneusement revue sur les textes originaux, avec un nouveau travail de critique et d'érudition, aperçus d'histoire littéraire, examen de chaque pièce, commentaire, vocabulaire par L. MOLAND. 12 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE J. RACINE

Avec une Vie de l'auteur et un examen de chacun de ses ouvrages, par M. SAINT-MARC-GIRARDIN, de l'Académie française. 8 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE LA FONTAINE

Nouvelle édition avec un nouveau travail de critique et d'érudition, par M. LOUIS MOLAND. 7 vol. avec gravures.

ESSAIS DE MICHEL DE MONTAIGNE

Nouvelle édition, avec les notes de tous les commentateurs, complétée par M. J.-V.-L. CLERC, étude sur Montaigne, par PRÉVOST-PARADOL. 4 vol. avec portrait.

ŒUVRES COMPLÈTES DE LA BRUYÈRE

Publiée d'après les éditions données par l'auteur, notice sur La Bruyère, variantes, notes et un lexique, par A. CHASSANG, lauréat de l'Académie française, inspecteur général de l'Instruction publique. 2 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE LA ROCHEFOUCAULD

Nouvelle édition, avec des notices sur la vie de La Rochefoucauld et sur ses divers ouvrages, variantes, notes, table analytique, un lexique, par A. CHASSANG. 2 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE BOILEAU

Avec des commentaires et un travail de M. GIDEL. Gravures de STAAL. 4 vol.

ANDRÉ CHÉNIER

Œuvres poétiques. Nouvelle édition, vignettes de STAAL. 2 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE MONTESQUIEU

Textes revus, collationnés et annotés, par EDOUARD LABOULAYE, membre de l'Institut. 7 vol.

ŒUVRES DE PASCAL

LETTRES ÉCRITES A UN PROVINCIAL

Nouvelle édition, introduction, notice, variantes des éditions originales, commentaire, bibliographie, par L. DEROME. Portraits des personnages importants de Port-Royal, gravés sur acier. 2 vol.

ŒUVRES CHOISIES DE PIERRE DE RONSARD

Avec notice, notes et commentaires, par SAINTE-BEUVE; nouvelle édition, revue et augmentée par MOLAND. 1 vol. avec portrait.

ŒUVRES DE CLÉMENT MAROT

Annotées, revues sur les éditions originales; Vie de Clément Marot, par CHARLES D'HÉRICAULT. 1 volume avec portrait.

ŒUVRES DE JEAN-BAPTISTE ROUSSEAU

Avec un nouveau travail de ANT. DE LATOUR. 1 vol. orné du portrait de l'auteur.

HISTOIRE DE GIL BLAS DE SANTILLANE

Par LE SAGE, avec les remarques des divers annotateurs; notice par SAINTE-BEUVE, les jugements et témoignages sur LE SAGE et sur *Gil Blas*. 2 vol.

CHEFS-D'ŒUVRE LITTÉRAIRES DE BUFFON

Introduction par M. FLOURENS, de l'Académie française. 2 vol. avec portrait.

L'IMITATION DE JÉSUS-CHRIST

Traduction nouvelle avec des réflexions, par M. DE LAMENNAIS. 1 vol.

ŒUVRES CHOISIES DE MASSILLON

Accompagnées de notes, notice par M. GODEFROY. 2 vol. avec portrait.

Nous avions promis, dans le prospectus de *Molière*, de chercher à remettre en honneur les belles éditions de nos auteurs classiques. Les volumes qui ont paru permettent de juger si nous avons tenu parole.

Notre collection contiendra la fleur de la littérature française. Elle se composera de quatre-vingts volumes environ, imprimés avec le plus grand luxe, et dignes de tenir une place d'honneur dans les meilleures bibliothèques.

MOLIÈRE

SA VIE ET SES OUVRAGES, par M. LOUIS MOLAND. 1 vol. grand in-8°, orné de gravures dans le texte et hors texte, dessins de M. F.-A. POIRSON. 1 volume grand in-8°, 15 fr.; relié doré. . . . . 21 fr.

ŒUVRES COMPLÈTES DE VOLTAIRE

Nouvelle édition avec Notices, Préfaces, Variantes, Table analytique
LES NOTES DE TOUS LES COMMENTATEURS, ET DES NOTES NOUVELLES

Conforme pour le texte à l'édition de Beuchot.

Enrichie des découvertes les plus récentes et mise au courant des travaux qui ont paru jusqu'à nos jours.

Cette nouvelle édition des *Œuvres complètes de Voltaire*, publiée sous la direction de M. Louis Moland, a supplanté celle de Beuchot : c'est un travail remarquable et digne de l'érudition de notre temps. 52 vol. in-8, y compris 2 v. de table, le vol. 7 fr.

SUITES DE 90 GRAVURES MODERNES

Dessins de STAAL, PHILIPPOTEAUX, etc.

Ces quatre-vingt-dix gravures modernes qui viennent s'ajouter aux gravures de l'édition de Kehl, sont des œuvres excellentes, pour lesquelles aucun soin n'a été épargné, et qui représentent dignement l'art actuel à côté de l'art ancien. . . . . **30 fr**

Il a été tiré 150 épreuves sur papier de Chine, **60 fr.**

Suite de 109 gravures, d'après les dessins de MOREAU jeune.

Nouvelle édition tirée sur les planches originales.

Les gravures exécutées d'après les dessins de Moreau jeune, pour la célèbre édition des Œuvres de Voltaire imprimée à Kehl à la fin du siècle dernier, jouissent d'une réputation qui en faisait désirer vivement la réimpression par les amateurs. Tirée sur les planches originales. Le travail de cette édition a été confié à un de nos meilleurs imprimeurs en taille-douce. . . . . **30 fr.**

Il a été tiré 150 épreuves sur papier de Chine et 150 sur papier Wathman, **60 fr.**

ŒUVRES COMPLÈTES DE DENIS DIDEROT

COMPRENANT :

Tout ce qui a été publié à diverses époques et tous les manuscrits inédits conservés à la Bibliothèque de l'Ermitage. Revues avec soin sur les éditions originales. Notices, Notes, Table analytique, **Par J. ASSÉZAT**

Cette édition véritablement complète des Œuvres de Diderot forme 20 volumes in-8 cavalier, imprimés par M. Claye sur beau papier du Marais, à 7 fr. le volume.

Le mérite de cette édition a été proclamé par toute la critique. Les parties nouvelles qu'elle a introduites dans l'œuvre du grand philosophe ont produit une vive sensation dans le monde littéraire.

CORRESPONDANCE LITTÉRAIRE, PHILOSOPHIQRE ET CRITIQUE

Par GRIMM, DIDEROT, RAYNAL & MEISTER

Nouvelle édition collationnée sur les textes originaux, comprenant, outre ce qui a été publié à diverses époques et les fraguements supprimés en 1813 par la censure, les parties inédites conservées àla Bibliothèque ducale de Gotha et à l'Arsenal de Paris.

Notice, Notes, Table générale, par Maurice TOURNEUX

16 vol. in-8 cavalier ; le caractère et le papier sont semblables à ceux des *Œuvres complètes* de Diderot, le volume . . . . . **7 fr.**

Il a été tiré 100 exemplaires numérotés sur papier de Hollande, le volume : **15** *fr.*

RABELAIS

Illustré par GUSTAVE DORÉ

60 GRANDES COMPOSITIONS, 250 EN-TÊTES DE CHAPITRES, ENVIRON 240 CULS-DE-LAMPE ET NOMBREUSES VIGNETTES DANS LE TEXTE

Deux volumes in-4. . . . . **70 fr.** | Demi-chagrin, fers spéciaux. . **90 fr.**
Reliés toile, tranch. ébarb. . . **80 fr.** | — avec coins, tête dorée. **100 fr.**

Il a été tiré **50** *exemplaires numérotés sur chine ;* **200** *fr.*

Même ouvrage. *Première* édition. — Texte revu et collationné sur les éditions originales, accompagné d'une Vie de l'auteur et de notes. 2 v. in-folio colomb. **200 fr.**
200 exemplaires numérotés sur papier de Hollande (50 ont été détruits). **300 fr.**

ŒUVRES COMPLÈTES DE BÉRANGER

9 vol. in-8, format cavalier, magnifiquement imprimés, papier vélin satiné, contenant :

Les Œuvres anciennes, illustrées de 53 gravures sur acier, d'après CHARLET, JOHANNOT, RAFFET, etc. 2 vol. ..... **28 fr.**

Les Œuvres posthumes. Dernières chansons (1834 à 1851), illustrées de 14 gravures sur acier, de A. de LEMUD. 1 vol. ..... **12 fr.**

Ma Biographie, illustrée de 8 gravures. 1 vol. ..... **12 fr.**

Musique des chansons, airs notés anciens et modernes. Édition revue par F. BÉRAT, ill. de 80 gravures d'après GRANDVILLE et RAFFET. 1 vol. ..... **10 fr.**

MÊME OUVRAGE, sans gravures ..... **6 fr.**

Correspondance de Béranger. Un magnifique portrait gravé sur acier. 4 forts vol. 1.200 lettres et le catalogue analytique de 150 autres. ..... **24 fr.**

Outre le portrait inédit qui orne cette édition, les éditeurs offrent aux souscripteurs qui prendront l'ouvrage entier un exemplaire du **GRAND PORTRAIT DE BÉRANGER**, gravé sur acier par LÉVY, et haut de 36 cent. sur 28 cent. de large. Ce portrait se vend séparément ..... **10 fr.**

CHANSONS DE BÉRANGER anciennes et posthumes. Nouvelle édition populaire, illustrée de 161 dessins inédits de BAYARD, DARJOU, GODEFROY, DURAND, PAUQUET, etc., gravés par les meilleurs artistes, vignettes par M. GIACOMELLI. 1 vol. gr. in-8. **10 fr.**

COLLECTIONS DE GRAVURES POUR LES ŒUVRES DE BÉRANGER. Pour les anciennes chansons, 53 gravures ..... **18 fr.**
Pour les œuvres posthumes, 23 gravures ..... **12 fr.**

MUSIQUE DES CHANSONS DE BÉRANGER, airs notés anciens et modernes. Nouvelle édition revue par FRÉDÉRIC BÉRAT, augmentée de la musique des chansons posthumes d'airs composés par BÉRANGER, HALEVY, GOUNOD, LAURENT DE RILLÉ, 120 gravures d'après GRANDVILLE et RAFFET. 1 v. g. in-8. ..... **10 fr.**

ALBUM BÉRANGER, par GRANDVILLE. 80 dessins, 1 v. in-8 cav. **10 fr.**
Ces gravures ne font pas double emploi avec les aciers.

CHANTS ET CHANSONS POPULAIRES DE LA FRANCE. Nouvelle édition, *avec musique*, illustrée de 339 belles gravures sur acier, d'après DAUBIGNY, E. GIRAUD, MEISSONIER, STAAL, STEINHEIL, TRIMOLHET, gravées par les meilleurs artistes. Notice par A. DE LAMARTINE. 3 vol. gr. in-8 ..... **48 fr.**

CHANTS ET CHANSONS POPULAIRES DES PROVINCES DE FRANCE. Notice par CHAMPFLEURY. Accompagnement de piano par J.-B. WECKERLIN. Illustrés par BIDA, COURBET, JACQUE, etc. 1 vol. gr. in-8 ..... **12 fr.**

CHANSONS NATIONALES ET POPULAIRES DE LA FRANCE. Notes historiques et littéraires par DUMERSAN et NOEL SÉGUR, vignettes dans le texte, et gravures sur acier. 2 vol. gr. in-8. ..... **20 fr.**

BIBLIOTHÈQUE D'UN DÉSŒUVRÉ

Série d'ouvrages in-32, format elzévirien.

ŒUVRES COMPLÈTES DE BÉRANGER, avec les 10 chansons publiées en 1847. 1 vol. ..... **3 fr. 50**

ŒUVRES POSTHUMES DE BÉRANGER, Dernières Chansons et Ma Biographie, Appendice, notes inédites de Béranger sur ses chansons. 1 vol. ..... **3 fr. 50**

PIERRE DUPONT. Muse populaire, chants et poésies. 1 vol. **3 fr.**

SAUGIERS. Chansons et poésies. Notice sur Désaugiers, par MERLE, avec portrait et vig. 1 vol. **2 fr.**

Chansons populaires de la France, parisiennes et modernes, classées par ordre chronologique et par nom d'auteurs, biographies et notices par LOUIS ONTJOIE. 1 vol. ..... **2 fr.**

Gaudriole. Chansonnier joyeux, gaillard et grivois, par BÉRANGER, AUGIERS, etc. 1 vol. ..... **2 fr.**

Lettres d'amour, avec portraits et vignettes, 1 vol. ..... **2 fr.**

Drôleries poétiques, avec portraits et vignettes. 1 vol. ..... **2 fr.**

Académie des jeux, l'historique, la marche, les règles, conventions et maximes des jeux. 1 vol. ..... **2 fr.**

La Goguette ancienne et moderne, choix de chansons guerrières, bachiques, philosophiques, joyeuses et populaires. 1 vol., portr. et vign. ..... **2 fr.**

Les Poètes de l'Amour. Recueil de vers des XV^e^, XVI^e^, XVII^e^, XVIII^e^ et XIX^e^ siècles. Introduction sur l'amour et la poésie amoureuse. 1 vol. ..... **2 fr.**

Un million de Rimes gauloises, fleurs de la poésie drôlatique et badine depuis le quinzième siècle. 1 vol. **2 fr.**

Reliure, fers spéciaux, dorés ou 1/2 veau, tête peigne, 1 fr. 25 par volume.

Ouvrages grand in-8° jésus, magnifiquement illustrés

GALERIES DE PORTRAITS

GRAVURES SUR ACIER

20 fr. le volume. — 1/2 reliure soignée, tr. dorées, 26 fr.

Galerie de Portraits historiques

Tirée des *Causeries du Lundi*, par SAINTE-BEUVE, de l'Académie française. Portraits gravés sur acier. 1 vol.

Galerie des grands Ecrivains français

Par LE MÊME, semblable au précédent pour l'exécution et les illustrations. 1 vol.

Nouvelle Galerie des grands Ecrivains français

Tirée des *Portraits littéraires* et des *Causeries du Lundi*, par LE MÊME. 1 vol.

Galerie de Femmes célèbres

Tirée des *Causeries du Lundi*, des *Portraits littéraires*, des *Portraits de Femmes*, par LE MÊME. 1 vol.

Nouvelle Galerie de Femmes célèbres

Par LE MÊME, semblable pour l'exécution à ceux ci-dessus. 1 vol.

Ces 5 volumes se complètent l'un par l'autre. Ils contiennent la fleur des *Causeries du Lundi*, des *Portraits littéraires* et des *Portraits de Femmes*.

Poésies d'André Chénier

Avec notice et notes par M. L. MOLAND, grav. sur acier. Dessins de STAAL. 1 vol.

Lettres choisies de Madame de Sévigné

Avec une magnifique galerie de portraits sur acier. 1 volume.

Histoire de France

Depuis la fondation de la monarchie, par MÉRY et CHÉRUEL, ill. 20 grav. sur acier, gravées par F. DELANNOY, OUTHWAITE, etc. 1 volume.

La France guerrière

Récits historiques d'après les chroniques et les mémoires de chaque siècle, par CH. D'HÉRICAULT et L. MOLAND, gravures sur acier. 1 vol.

Dante Alighieri

La Divine Comédie, traduite en français par le chevalier ARTAUD DE MONTOR, préface de M. LOUIS MOLAND. Illustrée, dessins de YAN' DARGENT. 1 vol.

Galerie illustrée d'histoire naturelle

Tirée de Buffon, édition annotée par FLOURENS. 32 gravures sur acier, coloriées, dessins nouveaux de ED. TRAVIÈS et H. GOBIN. 1 vol.

Nouvelle Galerie d'Histoire naturelle

Tirée des œuvres complètes de Buffon et de Lacépède, vie de Buffon par FLOURENS, illustrée dans le texte, coloriés et hors texte 30 planches sur acier de MM. TRAVIÈS et Henry GOBIN. 1 fort volume.

Contes et Nouvelles de La Fontaine

Edition illustrée; 110 vignettes et 40 grandes hors texte, par TONY JOHANNOT, C. BOULANGER, ROQUEPLAN, STAAL, FRAGONARD, introduction de L. MOLAND. 1 vol.

La Femme jugée par les grands Ecrivains des deux sexes

La Femme devant *Dieu*, devant la *Nature*, devant la *Loi* et devant la *Société*. Riche et précieuse mosaïque de toutes les opinions émises sur la femme depuis les siècles les plus reculés jusqu'à nos jours, par D.-J. LARCHER, introduction de BESCHERELLE AINÉ, 20 superbes gravures sur acier, dessins de STAAL. 1 volume.

Les Femmes d'après les Auteurs français

Par E. MULLER. Illustré des portraits des femmes les plus illustres, gravés au burin, dessins d'STAAL. 1 vol.

Lettres choisies de Voltaire

Notice et notes explicatives, par M. L. MOLAND, ornées de portraits historiques. Dessins de PHILIPPOTEAUX et STAAL, gravés sur acier. 1 vol.

Galeries historiques de Versailles

(*Edition unique*)

Ce grand et important ouvrage a été entrepris aux frais de la liste civile du roi Louis-Philippe, et rédigé d'après ses instructions. Il renferme la description de 1,200 tableaux; des notices historiques sur 676 écussons armoriés 10 vol. in-8, accompagnés d'un atl. de 100 grav. in-folio ..... **100 fr.**

ALBUM (formant un tout complet) 400 grav., avec notice. Relié doré. **60**

CHEFS-D'ŒUVRE DU ROMAN FRANÇAIS

12 beaux volumes in-8 cavalier, illust. de charmantes grav. sur acier, dessins de STAAL

Chaque volume sans tomaison se vend séparément 7 fr. **50**

Œuvres de Mme de La Fayette 1 vol.
Œuvres de Mmes de Fontaines et de Tencin . . . . . 1 vol.
Histoire de Gil-Blas de Santillane, par LE SAGE. . . . 2 vol.
Le Diable boiteux, suivi de *Estévanille Gonzalès*, par LE SAGE 1 vol.
Histoire de Guzman d'Alfarache, par LE SAGE. . . . . 1 vol.
La Vie de Marianne, suivie du *Paysan parvenu*, par MARIVAUX. 2 vol.
Œuvres de Mme Riccoboni. 1 vol.
Œuvres de Mme Élie de Beaumont, de Mme de Genlis, de Fiévée, de Mme de Duras . . . . . 1 vol.
Œuvres de Mme de Souza. . 1 vol.
Corinne ou l'Italie, par Mme DE STAEL. . . . . 1 vol.

ŒUVRES DE WALTER SCOTT

Traduction de M. DEFAUCONPRET, édition de luxe revue et corrigée avec le plus grand soin, illustrée de 59 magnifiques vignettes et portraits sur acier d'après RAFFET.
30 volumes in-8 cavalier, papier glacé et satiné . . . . . **150 fr.**
Chaque volume. . . . . **5 fr.**

TOMES.
1. Waverley.
2. Guy Mannering.
3. L'Antiquaire.
4. Rob-Roy.
5. Le Nain noir.
6. Les puritains d'Ecosse.
7. La prison d'Edimbourg.
8. La fiancée de Lammermoor.
9. L'officier de fortune.
10. Ivanhoé.
11. Le Monastère.
12. L'abbé.
13. Kenilworth.
14. Le Pirate.
15. Les aventures de Nigel.
16. Peveril du Pic.
17. Quentin Durward.
18. Eaux de Saint-Ronan.
19. Redgauntlet.
20. Connétable de Chester.
21. Richard en Palestine.
22. Woodstock.
23. Chronique de la Canongate.
24. La jolie Fille de Perth.
25. Charles le Téméraire.
26. Robert de Paris.
27. Le Château périlleux.
28. La Démonologie.
29. Histoire d'Ecosse.
30. Romans poétiques.

LE MÊME OUVRAGE. 30 volumes in-8 carré, avec gravures sur acier. Chaque volume contient au moins un roman complet. . . . . **3 fr. 50**

ŒUVRES DE J. FENIMORE COOPER

Traduction de DEFAUCONPRET, avec 90 vignettes, d'après les dessins de MM. Alfred et Tony JOHANNOT. 30 volumes in-8. . . . . **150 fr.**
On vend séparément chaque volume. . . . . **5 fr.**

TOMES.
1. Précaution.
2. L'Espion.
3. Le Pilote.
4. Lionel Lincoln.
5. Les Mohicans.
6. Les Pionniers.
7. La Prairie.
8. Le Corsaire rouge.
9. Les Puritains.
10. L'Ecumeur de mer.
11. Le Bravo.
12. L'Heidenmauer.
13. Le Bourreau de Berne.
14. Les Monikins.
15. Le Paquebot.
16. Eve Effingham.
17. Le lac Ontario.
18. Mercédès de Castille.
19. Le Tueur de daims.
20. Les deux Amiraux.
21. Le Feu-Follet.
22. A Bord et à Terre.
23. Lucie Hardinge.
24. Wyandotté.
25. Satanstoë.
26. Le Porte-Chaîne.
27. Ravensnest.
28. Les Lions de mer.
29. Le Cratère.
30. Les Mœurs du jour.

LE MÊME OUVRAGE. 30 vol. in-8 carré avec gravures sur acier. Chaque volume contient au moins un roman complet. . . . . **3 fr. 50**

HISTOIRE DES DEUX RESTAURATIONS

Jusqu'à l'avènement de Louis-Philippe (janvier 1813 à octobre 1830); par ACHILLE DE VAULABELLE. Nouvelle édition illustrée de vignettes et portraits sur acier, gravés par les premiers artistes, dessins de PHILIPPOTEAUX. 10 volumes in-8. . . **60 fr.**

ŒUVRES COMPLÈTES D'AUGUSTE THIERRY

5 volumes in-8 cavalier, papier vélin glacé, le volume. . . . **6 fr.**

Histoire de la Conquête de l'Angleterre . . . . . 2 vol.
Lettres sur l'Histoire de France.— Dix ans d'Études historiques, 1 v.
Récits des temps mérovingiens . . . . . 1 vol.
Essai sur l'Histoire du Tiers-État . . . . . 1 vol.

GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE, PHYSIQUE, POLITIQUE & ÉCONOMIQUE

Par Louis GRÉGOIRE, docteur ès lettres, professeur d'histoire et de géographie au lycée Condorcet et au collège Chaptal, avec 109 cartes, 500 gravures, 16 types de races avec costumes, en chromo, 20 gravures sur acier. 1 fort volume grand in-8 de 1,200 pages . . . . . 30 fr.
Relié demi-chagrin, tranches dorées, 36 fr. — avec plaques spéciales . . . 40 fr.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE D'HISTOIRE, DE BIOGRAPHIE, DE MYTHOLOGIE ET DE GÉOGRAPHIE

1° Histoire : l'Histoire des peuples, la Chronologie des dynasties, l'Archéologie, l'Étude des institutions. — 2° Biographie : la Biographie des hommes célèbres, avec notices biographiques. — 3° Mythologie : Biographie des dieux et des personnages fabuleux, fêtes et mystères. — 4° Géographie : la Géographie physique, politique, industrielle et commerciale, la Géographie ancienne et moderne, comparée, par le Même.
Nouvelle édition mise au courant des modifications amenées par les événements politiques. 1 fort volume grand in-8 à 2 colonnes de 2,132 pages, la matière d'environ 60 vol. in-8. — Broché, 20 fr. — Relié . . . . . 25 fr.
M. le Ministre de l'Instruction publique a souscrit pour les bibliothèques à cette excellente publication.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE DES LETTRES ET DES ARTS

AVEC DES GRAVURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Par le Même

1 volume grand in-8 illustré, 15 fr. — Relié . . . . . 20 fr.

DICTIONNAIRE ENCYCLOPÉDIQUE DES SCIENCES

AVEC DES GRAVURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Par M. Victor DESPLATS

Docteur en médecine, Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris
Professeur des sciences physiques et naturelles au lycée Condorcet et au collège Chaptal.

1 volume grand in-8 illustré, 15 fr. — Relié . . . . . 20 fr.

Le Dictionnaire encyclopédique des Sciences, des Lettres et des Arts, que nous venons de publier, composé dans le même esprit, avec la même méthode et dans le même format que le *Dictionnaire d'Histoire, de Géographie et de Mythologie* de Louis Grégoire, forme, avec ce dernier ouvrage, dont il est le complément obligé, un répertoire complet des connaissances humaines, une véritable encyclopédie pouvant tenir la place d'une vaste bibliothèque, qu'il ne serait pas toujours facile de se procurer ni même de consulter.

DICTIONNAIRE classique d'Histoire, de Géographie, de Biographie et de Mythologie, rédigé d'après le *Dictionnaire encyclopédique d'Histoire et de Géographie*, par L. Grégoire. 1 fort volume de 1360 pages, grand in-18, relié . . . . . 8 fr.

Nouveau DICTIONNAIRE de Géographie ancienne et moderne, par le même. 1 vol. grand in-32, relié. 5 fr.

ŒUVRES COMPLÈTES DE CHATEAUBRIAND

Nouvelle édition, précédée d'une Étude littéraire sur Chateaubriand, par Sainte-Beuve, de l'Académie française. 12 très forts volumes in-8, sur papier cavalier vélin, ornés d'un beau portrait de Chateaubriand et de 42 gravures par Staal, le vol. 6 fr.

Les notes manuscrites de Chateaubriand, recueillies par Sainte-Beuve, sur les marges d'un exemplaire de la 1re édition de l'*Essai sur les Révolutions*, donnent à notre édition de cet ouvrage une valeur exceptionnelle On sait que l'exemplaire qui portait ces notes confidentielles a été acheté un prix considérable à la vente du célèbre critique. Quelle que soit la destinée de cet exemplaire, les notes si importantes qu'il contient ne seront point perdues pour le public, puisqu'elles se trouvent relevées avec le plus grand soin dans notre texte. Elles sont là, en effet, et ne sont que là. Avis aux curieux.

ON VEND SÉPARÉMENT AVEC TITRE SPÉCIAL

Le Génie du Christianisme 1 vol.
Les Martyrs . . . . . 1 vol.
L'Itinéraire de Paris à Jérusalem . . . . . 1 vol.
Atala. René. Le dernier Abencerage. Les Natchez. Poésies . . . . . 1 vol.
Voyage en Amérique, en Italie, en Suisse . . . . . 1 vol.
Le Paradis perdu, littérature anglaise. . . . . 1 vol.
Histoire de France. . . . . 1 vol.
Études historiques. . . . . 1 vol.

Chaque vol., avec 3, 4 ou 5 grav. : 6 fr. — Relié, demi-chagrin, tranches dorées, 9 fr.

COLLECTION DES COMPACTES

Grand in-8 jésus à 2 colonnes

Gravures sur acier, à 12 fr. 50 le volume.

Reliés demi-chagrin, tranches dorées, **18** *fr.*

ŒUVRES COMPLÈTES DE MOLIÈRE. Gravures sur acier, dessins de G. STAAL, notes philologiques et littéraires, par LEMAISTRE. 1 vol.

ŒUVRES DE P. ET TH. CORNEILLE. Vie de P. Corneille, par FONTENELLE. Discours sur la poésie dramatique. Grav. sur acier. 1 v. 12 grav.

ŒUVRES DE J. RACINE. Avec Essai sur la vie et les ouvrages de J. Racine, par LOUIS RACINE; 13 vignettes, d'après STAAL. 1 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE BOILEAU. Notice par M. SAINTE-BEUVE. Notes de tous les commentateurs; grav. sur acier, d'après STAAL. 1 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE BEAUMARCHAIS. Notice par M. LOUIS MOLAND, enrichie à l'aide des travaux les plus récents, gravures, dessins de STAAL. 1 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE CASIMIR DELAVIGNE. — Théâtres. — Messéniennes. — Œuvres posthumes. Illustrées. 1 vol.

MORALISTES FRANÇAIS. — PASCAL, LAROCHEFOUCAULD, LA BRUYERE, VAUVENARGUES, avec portraits. 1 vol.

ŒUVRES COMPLÈTES DE LA FONTAINE. Etudes sur La Fontaine, par MOLAND. 11 gr. sur acier, d'ap. STAAL. 1 v.

ŒUVRES DE LE SAGE. *Gil Blas, Guzman d'Alfarache, Théâtre.* Introduction par C.-A. SAINTE-BEUVE. Vignettes, dessins de G. STAAL. 1 vol.

PLUTARQUE. VIES DES HOMMES ILLUSTRES, trad. par RICARD. 14 gr. s. v.

ŒUVRES COMPLÈTES D'ALFRED DE MUSSET. 28 gravures, dessins de M. BIDA, avec lettres inédites, notice biographique par son frère. 10 v. in-8 cavalier..... **80 fr.**

Biographie d'Alfred de Musset, par son frère. 1 vol. in-8 cavalier..... **8 fr.**

Edition en 1 vol. grand in-8, ornée de 29 gravures..... 30 fr.

ŒUVRES COMPLÈTES DE FRANÇOIS COPPÉE. Portrait, 12 grav. dessins de F. FLAMENG et TOPANI. 7 vol. in-8 cavalier..... **56 fr.**

LE PLUTARQUE FRANÇAIS. Vie des hommes et des femmes illustres de la France. Edition revue, corrigée et augmentée, sous la direction de M. T. HADOT. 180 biographies, autant de portraits sur acier, dessins de INGRES, MESSONIER, etc. 6 vol. gr. in-8.. **96 fr.**

EUGÈNE SUE. — **Le Juif-Errant.** Edition illustrée par GAVARNI. 4 volum. gr. in-8..... **40 fr.**

LES CONTES DE BOCCACE. — **Le Décaméron.** Edition illustrée par MM. JOHANNOT, CÉLESTIN NANTEUIL, GRANDVILLE, K. GIRARDET, etc., de 32 grandes grav., dessins dans le texte. 1 vol. gr. in-8 jésus..... **15 fr.**

LES CONTES DROLATIQUES. Colligez es abbayes de Touraine et mis en lumière par le sieur DE BALZAC, pour l'esbattement des pantagruélistes et non autres. Edit. illust. de 425 dessins par GUST. DORÉ. 1 vol. in-8. **12 fr.** Relié toile, tranche ébarbée, plaque spéciale..... **18 fr.**

MÉMOIRES DE JACQUES CASANOVA. Ecrits par lui-même, suivi de fragments des mémoires du PRINCE DE LIGNE. Nouvelle édition collationnée sur l'édition originale de Leipzig; table analytique. 8 vol. in-8, le vol. **7 fr. 50**

LES AMOURS DU CHEVALIER DE FAUBLAS. Edition collationnée sur celle de COLLIN et TARDIEU, par LOUVET DE COUVRAY. 2 vol. Le même format in-8. 2 vol..... **15 fr.** Il a été tiré 50 exemplaires numérotés sur papier de Hollande..... **30 fr.** — 10 exempl. numérotés sur papier de Chine..... **40 fr.**

HISTOIRE ANCIENNE. 1 v. **12 fr. 50**

HISTOIRE ROMAINE. Histoire de l'Empire romain, depuis la fondation de Rome jusqu'à Constantin. 1 v. **12 f. 50**

HISTOIRE DU BAS-EMPIRE, depuis Constantin à la fin du second Empire grec. 1 vol..... **12 fr. 50**

ŒUVRES CHOISIES DE GAVARNI. — **La Vie de jeune homme.** — **Les débardeurs,** notices par MM. DE BALZAC, TH. GAUTIER. 1 vol. gr. in-8, 80 grav. **20 fr.**

JULIE OU LA NOUVELLE HELOISE, par JEAN-JACQUES ROUSSEAU, 38 grav. hors texte, vign. dans le texte par MM. TONY JOHANNOT, KARL GIRARDET. 1 vol. gr in-8.. **15 fr.**

LES CONFESSIONS, de JEAN-JACQUES ROUSSEAU, suivies des *Rêveries du promeneur solitaire.* Vignettes par TONY JOHANNOT, etc. 1 volume grand in-8..... **15 fr.**

TABLEAU DE PARIS, par EDMOND TEXIER : illustré, 1600 grav., dessins de BLANCHARD, CHAM, CHAMPIN, GAVARNI, etc. 2 volumes in-folio..... **20 fr.** Relié en toile, tranches dorées, fers spéciaux 2 vol., **30 fr.**; rel. en 1 v. **25 fr.**

ŒUVRES DE GRANDVILLE

8 volumes grand in-8 jés., brochés, 80 fr. — Reliure 1/2 chag. tranches dorées, 6 fr. par vol.

FABLES DE LA FONTAINE. Illustrées de 240 gravures. Un sujet pour chaque fable. 1 vol. gr. in-8. **18 fr.**

LES FLEURS ANIMÉES. Texte par Alphonse KARR, TAXILE DELORD et le comte FŒLIX. Planches très soigneusement retouchées pour la gravure et le coloris. 2 volumes gr. in-8, 50 gravures coloriées..... **25 fr.**

LES MÉTAMORPHOSES DU JOUR. 70 gravures coloriées. Texte par MM. ALBERIC SECOND, TAXILE DELORD, LOUIS HUART, MONSELET. Notice sur Grandville, par Charles BLANC. 1 magnifique grand in-8. **18 fr.**

LES PETITES MISÈRES DE LA VIE HUMAINE. Illustrées, texte par OLD-NICK, portrait de GRANDVILLE. 1 fort vol. gr. in-8 jésus..... **15 fr.**

CENT PROVERBES. Illustrés, gravures coloriées, texte par TROIS TÊTES DANS UN BONNET. Nouvelle édition, revue et augmentée pour le texte, par M. QUITTARD. 1 fort volume grand in-8 ..... **15 fr.**

HISTOIRE DE FRANCE. Depuis les temps les plus reculés jusqu'à la révolution de 1789, par ANQUETIL, suivie de l'*Histoire de la Révolution française*, du *Directoire*, du *Consulat*, de *l'Empire* et de la *Restauration*, par LÉONARD GALLOIS, illustrée de vignettes sur acier. 10 volumes in-8 cavalier, le volume..... **7 fr. 50**

HISTOIRE DE FRANCE (1830 à 1875). ÉPOQUE CONTEMPORAINE. Par Louis GRÉGOIRE, professeur d'histoire et de géographie. 4 volumes in-8 cavalier, gravures sur acier, à..... **7 fr. 50**

HISTOIRE DE LA GUERRE Franco-Allemande (1870-1871) Par M. AMÉDÉE LE FAURE, édit. illust. de portraits hist., combats et batailles. Cartes avec les positions stratégiques. 2 magnifiques volumes grand in-8 colombier **15** fr. ; relié doré. 2 volumes en un..... **20 fr.**

Atlas de la Guerre (1870-1871). Cartes des batailles et sièges, par LE MÊME. 1 v. in-4°, 50 cart..... **5 fr.**

HISTOIRE DE LA GUERRE D'ORIENT, par M. A. LE FAURE, cartes, plans, d'après l'état-major russe et autrichien, portraits grav., etc. 2 vol. in-8 colombier. . . . . **15 fr.**

— Relié, doré, 2 vol. en un. . **20 fr.**

LE VOYAGE EN TUNISIE, de M. A. LE FAURE, préface de M. L. JÉZIERSKI, carte. 1 vol. gr. in-8, 70 pages.. **1 fr.**

HISTOIRE DE LA RÉVOLUTION FRANÇAISE, par LOUIS BLANC. 12 vol. in-8. . . . . **60 fr.**

HISTOIRE UNIVERSELLE. Par M. le comte de SÉGUR. Histoire de tous les peuples de l'antiquité, histoire romaine et histoire du Bas-Empire. 9e édition, 80 gravures sur acier. 3 volumes grand in-8 . . **37 fr. 50**

On peut acheter séparément chaque volume, qui forme un tout complet.

ENCYCLOPÉDIE THÉORIQUE-PRATIQUE DES CONNAISSANCES UTILES. Composée de traités sur les connaissances les plus indispensables avec 1,500 gravures intercalées dans le texte. 2 volumes gr. in-8..... **25 fr.**

UN MILLION DE FAITS. Aide-mémoire universel des sciences, des arts et des lettres, par J. AICARD, L. LALANNE, LUD. LALANNE, etc. 1 fort vol. in-18, 1,720 col., avec grav. **9 fr.**

BIOGRAPHIE PORTATIVE UNIVERSELLE. 29,000 noms, suivie d'une table chronologique et alphabétique, par LALANNE, A. DELLOYE, etc. 1 vol. de 2,000 col..... **8 fr.**

MYTHOLOGIE DE LA GRÈCE ANTIQUE. Par Paul DECHARME, professeur de littérature grecque à la Faculté des lettres de Nancy, ancien membre de l'Ecole française d'Athènes. 180 gravures et 4 chromolithographies, d'après l'antique. 1 vol. grand in-8 raisin..... **16 fr.**

GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE. Par MALTE-BRUN. 6e édit. 6 vol. grand in-8, orné de grav. et cartes. **60 fr.**

ATLAS DE LA GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE. Ou description de toutes les parties du monde sur un plan nouveau, d'après les grandes divisions naturelles du globe, par MALTE-BRUN. 1 vol. gr. in-folio, de 72 cartes, dont 14 doubles, coloriées, 1 vol. in-folio..... **20 fr.**

LORD MACAULAY. — Histoire d'Angleterre sous le règne de Jacques II. Traduit de l'anglais par le comte JULES DE PEYRONNET, 2e édit., 3 vol. in-8..... **15 fr.**

— **Histoire du règne de Guillaume III.** Pour faire suite à l'Histoire du règne de Jacques II, traduit de l'anglais par AMÉDÉE PICHOT. 2e édition. 4 volumes in-8... **20 fr.**

HISTOIRE DES GIRONDINS. Par A. DE LAMARTINE. Édition illustrée, 300 gravures, avec des portraits dessinés et gravés d'après l'époque 8 vol. grand in-8 jésus..... **21 f.**

OUVRAGES RELIGIEUX

ŒUVRES COMPLÈTES DE BOSSUET

Classées pour la première fois selon l'ordre logique et analogique, publiées par l'abbé MIGNE, éditeur de la *Bibliothèque universelle du clergé*. 11 vol. gr. in-8 jésus . . . . . 60 fr.

Discours sur l'Histoire universelle. Edition revue d'après les meilleurs textes, illustrée de gravures en taille-douce. 1 vol. gr. in-8. . 18 fr.

Oraisons funèbres et panégyriques. Edition illustrée 12 gravures sur acier, d'après REMBRANDT, MIGNARD, RIBERA, POUSSIN, CARRACHE, etc. 1 v. grand in-8 . . . . . 18 fr.

Méditations sur l'Evangile Revues sur les éditions les plus correctes, 12 magnifiques gravures de RAPHAEL, RUBENS, POUSSINS, REMBRANDT. 1 v. grand in-8. . . . . 18 fr.

Élévations à Dieu sur tous les mystères de la religion chrétienne. 1 vol. grand in-8, 10 magnifiques gravures de LE GUIDE, POUSSIN, VANDERWERF, MARATTE, etc. 18 fr.

Œuvres oratoires complètes, oraisons funèbres, panégyriques, sermons. Edition suivant texte de l'édition de Versailles, amélioré et enrichi à l'aide des travaux les plus récents. 4 vol. in-8, 30 fr. — Bien relié. . 38 fr.

Les Vies des Saints. POUR TOUS LES JOURS DE L'ANNÉE, nouvellement écrites par une réunion d'ecclésiastiques et d'écrivains catholiques, classées pour chaque jour de l'année par ordre de dates, d'après les Martyrologes et Godescard; illustrées 1800 gravures. 4 beaux vol. gr. in-8. . . . 40 fr. Reliure chagrin, tranche dorée, 4 t. en 2 volumes. . . . . 52 fr.

LES VIES DES SAINTS ont obtenu l'approbation des archevêques et des évêques.

Les Saints Évangiles. Traduction de LEMAISTRE DE SACY, selon saint Marc, saint Mathieu, saint Luc et saint Jean, encadrements en couleur, gravures sur acier, frontispice or. 1 vol. grand in-8 . . . . . 20 fr.

Manuel ecclésiastique. Ou répertoire offrant alphabétiquement, 640 p. blanches, autant de titres avec divisions et sous-divisions sur le dogme, etc. Ouvrage à l'aide duquel il est impossible de perdre une seule pensée, soit qu'elle survienne à l'église, etc. 1 vol. in-4 relié . . . . . 6 fr.

L'Imitation de Jésus-Christ. Traduction, avec des réflexions à la fin de chaque chapitre, par M. l'abbé F. DE LAMENNAIS. Nouv. édit., avec encadrements couleur, 10 gravures sur acier, frontispice or. 1 v. gr. in-8 j. 20 fr.

L'Imitation de Jésus-Christ. Traduite par l'abbé DASSANCE, avec encadrements variés, frontispice or et couleur et 10 gravures sur acier. 1 vol. gr. in-8 . . . . . 20 fr.

Les Femmes de la Bible. Principaux fragments d'une histoire du peuple de Dieu, par Mgr DARBOY, archevêque de Paris, avec une collection de portraits des femmes célèbres de l'Ancien et du Nouveau Testament, dessins de G. STAAL. 2 vol. gr. in-8. Chaque vol., formant un tout complet, se vend séparément. . . . . 20 fr.

Les Saintes Femmes. Texte par le même. Collection de portraits, gravés sur acier, des femmes remarquables de l'histoire de l'Eglise. 1 vol. grand in-8 jésus. . . . . 20 fr.

Œuvres pastorales de Mgr Darboy. Ses mandements et ses allocutions, depuis son élévation jusqu'à sa mort. 2 vol. in-8. . . . . 10 fr.

LA SAINTE BIBLE. Traduite en français par LEMAISTRE DE SACY, accompagnée du texte latin de la Vulgate, 80 gravures sur acier de RAPHAEL, LE TITIEN, LE GUIDE, PAUL VÉRONÈSE, SALVATOR ROSA, POUSSIN, etc., 6 volumes grand in-8, carte de la Terre Sainte et plan de Jérusalem. . . . . 100 fr.

La Sainte Bible. Traduite en français par LEMAISTRE DE SACY, avec magnifiques gravures d'après RAPHAEL, LE TITIEN, LE GUIDE, PAUL VÉRONÈSE, SALVATOR ROSA, POUSSIN. 1 fort vol. grand in-8 jésus. Carte de la Terre-Sainte et plan de Jérusalem. 25 fr. Relié, tr. dor. . . . . 32 fr.

Biblia Sacra (Approuvée). *Vulgatæ editionis* SIXTI V PONTIFICIS MAXIMI *jussu recognita et* CLEMENTIS VIII, *auctoritate edita.* — 1 beau vol. in-18, caractères très lisibles . . . 6 fr.

Reliure, tr. dor. 6 fr. par vol.

NOUVEAU MANUEL DE DROIT ECCLÉSIASTIQUE

Par EMILE OLLIVIER. 1 volume in-18 de 700 pages. 7 fr. 50

COLLECTION D'OUVRAGES ILLUSTRÉS POUR LES ENFANTS

88 jolis volumes grand in-18 à 2 fr. 50; reliés dorés, 3 fr. 50

ANDERSEN. La Vierge des Glaciers, etc. 1 vol
— Histoire de Valdemar Daa. — Petite-Poucette, etc. 1 vol.
— Le Camarade de voyage. — Sous le saule. — Les aventures, etc. 1 vol.
— Le Coffre volant, les Galoches du bonheur, etc. 1 vol.
— L'Homme de neige, le Jardin du Paradis, les deux Coqs. 1 vol.

BAYARD (Histoire du bon chevalier sans peur et sans reproches), par LE LOYAL SERVITEUR. 2 vol.

BELLOC (LOUISE SW.). 7 vol.
— La Tirelire aux histoires, 2 vol.
— Histoires et contes. 1 vol.
— Contes familiers, par MARIA EDGEWORTH. 1 vol.
— Grave et gai. Rose et Gris. 1 v.
— Lectures enfantines. 1 vol.
— Contes pour le 1er âge. 1 vol.

BERNARDIN DE SAINT-PIERRE Paul et Virginie. Chaumière indienne. 1 vol.

BERQUIN. Ami des enfants. 1 v.
— Sandford et Merton. 1 vol.
— Le petit Grandisson. 1 vol.
— Théâtre choisi. 1 vol.

BOCHET. Le premier livre des enfants. Alphabet illustré. 1 vol.

BOISGONTIER. Choix de nouvelles, DE GENLIS, BERQUIN. 1 vol.

BOUILLY (Œuvres de J.-N.). 7 v.
— Contes à ma fille. 1 vol.
— Conseils à ma fille. 1 vol.
— Les Encouragements de la jeunesse. 1 vol.
— Contes populaires. 1 vol.
— Contes aux enfants de France. 1 vol.
— Causeries et nouvelles causeries. 1 vol.
— Contes à mes petites amies. 1 v.

BUFFON (Le petit) illustré. Histoire et description des animaux. 1 fort v.
— Morceaux extraits. 1 vol.

CAMPE. Histoire de la découverte de l'Amérique. 1 vol.

COZZENS (S. W.). Voyage dans l'Arizona, traduction. 1 vol.
— Voyage au nouveau Mexique. Traduction de W. BATTIER. 1 vol.

DESBORDES-VALMORE. Contes et scènes, vie de famille. 2 vol.
— Les poésies de l'enfance. 1 vol.

DU GUESCLIN (La Vie de). D'après la chanson et la chronique. Texte rajeuni, notes par MOLAND. 2 vol.

FENELON. Aventures de Télémaque. 1 vol.

FLORIAN. Fables. 1 vol.
— Don Quichotte de la jeunesse. 1 vol.

FOÉ (de). Aventures de Robinson Crusoé. 1 vol.

FOURNIER. Animaux historiques. 1 vol.

GENLIS. Veillées du Château. 2 v.

GRÉGOIRE. Histoire de France. 1 vol.

GRIMM. Contes. 1 vol. illustré.

HÉRICAULT et L. MOLAND. La France guerrière. 4 vol.
— Vercingétorix à Duguesclin. 1 vol.
— Jeanne d'Arc à Henri IV. 1 v.
— Louis XIV à la République. 1 v.
— Rivoli à Solférino. 1 vol.

HERODOTE. Récits historiques extraits par M. L. HUMBERT. 1 vol.

HERVEY. Petites histoires. 1 v.

JACQUET (l'abbé). L'Année chrétienne, la vie d'un saint pour chaque jour, approuvée de NN. SS. les Archevêques et Evêques. 2 vol.

LA FONTAINE. Fables. 1 vol.

LAMBERT. Lectures de l'enfance. 1 vol.

LEPRINCE DE BEAUMONT. Le Magasin des enfants. 2 vol.

LOIZEAU DU BIZOT. Cent petits contes pour les enfants. 1 vol.

MAISTRE (de). Œuvres complètes. Voyage autour de ma chambre. Cité d'Aoste. La Jeune Sibérienne, etc. 1 vol.

MANZONI. Les Fiancés. Hist. milanaise. 2 vol.

MONTGOLFIER. Mélodies du Printemps. 1 vol.

MONTIGNY (Mlle DE). Grand'mère chérie. 1 vol.

Mille et une Nuits des Familles (Les). 2 vol.
— Les Mille et une Nuits de la jeunesse. 1 vol.

NODIER. Neuvaine de la Chandeleur, génie Bonhomme. 1 vol.

PELLICO (Silvio). Mes prisons, suivi des Devoirs des hommes. 1 vol.

PERRAULT, Mme **D'AULNOY.** Contes des fées. 1 vol.

PLUTARQUE. Vies des Grecs célèbres, par M. L. HUMBERT. 1 vol.

SACHOT. Inventeurs et Inventions. 1 vol.

SCHMID. Contes, 4 vol. se vendant séparément.

SÉVIGNÉ. Lettres choisies. 1 vol.

SWIFT. Voyages de Gulliver. 1 v.

THÉATRE DE L'ENFANCE ET DE LA JEUNESSE. 1 vol.

UN PAPA. Contes et historiettes *gros caractères*. 1 vol.

VAULABELLE. Ligny, Waterloo. 1 vol.

WISEMAN. Fabiola. Trad. 1 vol.

WYSS. Robinson Suisse. 2 vol.

COLLECTION DE

43 BEAUX VOLUMES ILLUSTRÉS

GRAND IN-8 RAISIN, 7 FR. 50

Demi-reliure en maroquin, plats toile, doré sur tranche, le volume, 11 fr.
Toile dorée, fers spéciaux, 10 fr.

Cette charmante collection se distingue non seulement par l'excellent choix des auteurs et l'élégance du style, mais encore par un grand nombre de gravures dans le texte et hors texte, exécutées par les premiers artistes. Jamais livres édités à ce prix n'ont offert autant de belles illustrations.

ANDERSEN. Contes Danois. Traduits pour la première fois du danois par M. L. MOLAND et E. GRÉGOIRE. 1 vol.

— Nouveaux Contes Danois, traduits par les mêmes. 1 vol.

— Les Souliers rouges et autres contes, trad. par les mêmes. 1 vol.

BAYARD. La très joyeuse, plaisante et récréative histoire du Gentil (seigneur de), composée par Le Loyal Serviteur. Introduct. par L. MOLAND. 1 vol.

BELLOC. Le fond du sac de la grand'mère, contes et histoires. 1 vol.

— La tirelire aux histoires. Lectures choisies. 1 vol.

J.-R. BELLOT. Journal d'un voyage aux mers polaires à la recherche de SIR JOHN FRANKLIN. 1 vol.

Bernardin DE SAINT-PIERRE. Paul et Virginie suivi de la Chaumière indienne. 1 vol.

BERQUIN. L'Ami des Enfants. 1 v.

BERQUIN. Sandford et Merton. — Le Petit Grandisson. — Le Retour de Croisière. — Les Sœurs de Lait. L'honnête Fermier. 1 vol.

BERTHOUD (Œuvres de S. Henry).

La Cassette des sept amis. 1 vol.

Les Hôtes du Logis. 1 vol.

Soirées du docteur Sam. 1 vol.

Le Monde des Insectes. 1 vol.

L'homme depuis cinq mille ans. 1 vol.

Contes du docteur Sam. 1 vol.

BUFFON des familles. Histoire et description des animaux, extraites de *Œuvres de Buffon* et de *Lacépède*. 1 vol.

JAMPE. Découverte de l'Amérique. 1 vol.

JOZZENS (S.-W.). La Contrée merveilleuse, voyage dans l'Arizona et le Nouveau Mexique, trad. de W. BATTIER. 1 vol.

ESNOYERS. Aventures de Robert-Robert et de son fidèle compagnon Toussaint Lavenette. 1 vol.

DU GUESCLIN (Histoire). Introduction par L. MOLAND. 1 vol.

FABRE. Histoire de la bûche, récits sur la vie des plantes. 1 vol.

FENELON. Aventures de Télémaque. 1 vol.

FLORIAN. Don Quichotte de la jeunesse. 1 vol.

— Fables. 1 vol.

FOÉ. Aventures de Robinson Crusoé. 1 vol.

GALLAND. Les Mille et une Nuits des familles. Contes arabes. 1 vol.

GENLIS. Les Veillées du château. 1 vol.

JACQUET (l'abbé). Vies des Saints les plus populaires et les plus intéressants, avec l'approbation de plusieurs archevêques et évêques. 1 vol.

LEPRINCE DE BEAUMONT. Le Magasin des enfants. 1 vol.

LEVAILLANT. Voyages dans l'intérieur de l'Afrique. 1 vol.

LONLAY (DICK DE). Au Tonkin, récits anecdotiques. 1 vol.

MAISTRE (DE). Œuvres complètes du comte Xavier. Voyage autour de ma chambre; le Lépreux de la cité d'Aoste; les Prisonniers du Caucase; la Jeune Sibérienne; préface par SAINTE-BEUVE. 1 vol.

NODIER. Le Génie Bonhomme. — Séraphine. — François les bas bleus. — La Neuvaine de la Chandeleur. — Trilby. — Trésors des Fèves. 1 vol.

PELLICO. Mes prisons, suivi des *Devoirs des hommes*. 1 vol.

PERRAULT, D'AULNOY, LEPRINCE DE BEAUMONT et HAMILTON. Contes des fées. 1 vol.

SCHMID. Contes. Traduction de l'abbé MACKER, la seule approuvée par l'auteur. 2 beaux vol. Chaque volume complet se vend séparément.

SWIFT Voyages de Gulliver. 1 vol.

WISEMAN. Fabiola ou l'Eglise des Catacombes. Trad. par Mlle Nettement. 1 vol.

WYSS. Robinson suisse, avec la suite. Notice de Nodier. 1 vol.

ALBUMS POUR LES ENFANTS

In-4, impr. en *chromo*, cartonné, dos toile, couv. chromo. . . . . 6 fr.
Relié toile, tranche dorée, plaque spéciale. . . . . 8 fr.

NOUVEAU VOYAGE EN FRANCE. — Conversations familières, instructives et amusantes par un PAPA, illustré gravures en couleur. 1 volume.

JE SAURAI LIRE. — Nouvel alphabet méthodique et amusant, illustré par LIX, grav. chromo. 1 vol.

JE SAIS LIRE. — Contes et historiettes, gravures chromo, par LIX. 1 vol.

PETIT VOYAGE EN FRANCE. — Conversations familières, grav. chromo. 1 volume.

CONTES DE MADAME D'AULNOY. — Gracieuse et Percinet.

La Belle aux cheveux d'or. — **L'Oiseau Bleu.** — Chromolithographies. 1 volume.

CHOIX DE FABLES DE LAFONTAINE. — Illustrations, gravures chromo, par DAVID. 1 volume.

CONTES DE PERRAULT. — Gravures chromolithographie de LIX Illustrations par STAAL. 1 volume.

ANIMAUX SAUVAGES ET DOMESTIQUES. — 1 volume.

ROBINSON CRUSOÉ. — Gravures chromolithographie, vignettes dans le texte, par GRANDVILLE. 1 volume.

CHANSONS ET RONDES ENFANTINES

Album illustré, format in-8 colombier, notices et accompagnement de piano, par J.-B. WECKERLIN. Chromotypographies, par Henri PILLE. Dessins de J. Blass, Trimolet, gravés par Lefman, élégamment relié étoffe, tr. dorée. . . . . 10 fr.

NOUVELLES CHANSONS & RONDES ENFANTINES

Musique de WECKERLIN, dessin de SANDOZ, POIRSON, etc.

Album in-8 colombier, illustrations. Élégamment relié étoffe, tr. d . . . . 10 fr.

L'ESPACE CÉLESTE ET LA NATURE TROPICALE

Description physique de l'univers, par L. LIAIS, ancien astronome de l'Observatoire de Paris, préface de BABINET. Illustré, dessin de YAN'DARGENT. 1 magn. volume grand in-8, 15 fr. — Toile, fers spéciaux, 20.

MANZONI. — **LES FIANCÉS**
Histoire milanaise du XVIe siècle, traduction du marquis de MONTGRAND, notes historique. Illustrés, dessins de G. STAAL. 1 fort vol. in-8 jés . . . . . 15 fr.

GALLAND
LES MILLE ET UNE NUITS
Contes arabes. Édition illustrée par les meilleurs artistes français. 26 vignettes et frontispice. 1 vol. gr. in-8. 15 fr. — Demi rel. doré. . . . . 21 fr.

HENRI JOUSSELIN
NOS PETITS ROIS
Fables et poésies enfantines. Illustrées par GUSTAVE DORÉ et YAN'DARGENT. 1 vol. in-8. 6 fr. — Relié doré 8 fr.

GERVAIS (PAUL)
HISTOIRE NATURELLE DES MAMMIFÈRES
Illustrations de MM. WERNER, FREEMANN, DE BAR. 1 vol. gr. in-8. . . 15 fr.

JANIN (JULES)
LA BRETAGNE HISTORIQUE
Pittoresque et monumentale, illustrée par H. BELLANGE, GIROUX, RAFFET, GUDIN, ISABEY. 1 vol. gr. in-8. 15 fr.

LAVALLÉE (TH.)
HISTOIRE DE L'EMPIRE OTTOMAN
1 vol. grand in-8, 18 belles gravures anglaises, scènes historiques, vues et portraits. 1 vol. . . . . 15 fr.

SOLTIKOFF (LE PRINCE A.)
VOYAGES DANS L'IN
Illustrés de magnifiques lith. à ... teintes, par DERUDDER, dessins de ... teur. 1 vol. gr. in-8 jés. . . 15

HISTOIRE DE LA CARICATU. ET DU GROTESQUE dans la ... térature et dans l'art, par THOM WRIGHT. Notice par AMÉDÉE PICH Illust. 238 grav. 1 fort volume in-8

BIBLIOTHÈQUE INSTRUCTIVE & AMUSANTE

In-8 carré, richement illustré. Le volume broché, 3 fr. 50. — Relié toile, doré, 5 fr.
9 VOLUMES SONT EN VENTE

ORIGINAUX ET BEAUX ESPRITS

Par SAINTE-BEUVE

Agrippa d'Aubigné. — Bussy-Rabutin. — Santeul. — De Chaulieu.—Nodier. 1 vol.

LETTRES DE MADAME DE SÉVIGNÉ

1 volume

A TRAVERS LA BULGARIE

Souvenirs de Guerre et de Voyage

Par DICK DE LONLAY

Illustré 20 dessins par l'auteur. — 1 vol.

LES LEÇONS D'UNE JEUNE MÈRE

Contes et Récits

Par Mme BELLOC. — 1 volume.

LA CASE DE L'ONCLE TOM

Par Mistress BEECHER-STOVE, traduit par MICHIELS, illustré par DAVID. — 1 vol.

FRANÇAIS ET ALLEMANDS

Histoire anecdotique de la guerre franco-allemande, par DICK DE LONLAY, illustrée. 1 vol.

DERNIERS RÉCITS

Mathurin. — Une Nuit terrible. — Orléans en 1822. — Malemort. — Le père Kelern. — Par Mme BELLOC. — 1 vol.

GALERIE DES ENFANTS CÉLÈBRES

Du Guesclin. — Jeanne d'Arc. — Jane Gray. — Turenne. — Pascal. — Lulli. — Watteau. — Franklin. — Mozart. Béranger. — Lamartine etc. Par F. TULOU. — 1 volume.

LES MARINS FRANÇAIS

Depuis les Gaulois jusqu'à nos jours

Par DICK DE LONLAY. — Combats. — Batailles. — 1 vol. illust. 120 dessins

---

ŒUVRES DE TOPFFER

PREMIERS VOYAGES EN ZIGZAG

Ou Excursions d'un pensionnat en vacances dans les cantons suisses et sur le revers italien des Alpes. Magnifiquement illustrés, d'après les dessins de l'auteur, de 24 grands dessins par CALAME et d'un grand nombre dans le texte. 1 vol. grand in-8. 12 fr. — Relié, doré. . . . . 18 fr.

NOUVEAUX VOYAGES EN ZIGZAG

A la Grande Chartreuse, au Mont Blanc, dans les vallées d'Herens, de Zermatt, au Grimsel et dans les Etats Sardes. Spendidement illustrés de 42 gravures tirées à part et 320 sujets dans le texte, dessins originaux de Topffer, par MM. CALAME, GIRARDET, DAUBIGNY. 1 vol. gr. in-8, 12 fr. Relié, doré. . . . . 18 fr.

LES NOUVELLES GENEVOISES

Illustrées, dessins de l'auteur dans le texte, 40 gravures hors texte gravées par BEST, LELOIR, HOTELIN. 1 vol. grand in-8, 10 fr. Relié doré. . . . . 16 fr.

ALBUMS TOPFFER

Formant chacun un grand volume in-8 jésus oblong, à. . . . . 7 fr. 50
Relié toile, plaque spéciale, dorée sur tranche, le volume. . . . . 10 fr. 50

MONSIEUR JABOT. . . . . 1 vol.
MONSIEUR VIEUX-BOIS. 1 vol.
MONSIEUR CRÉPIN. . . . 1 vol.
MONSIEUR PENCIL. . . . 1 vol
LE DOCTEUR FESTUS. . 1 vol
ALBERT. . . . . 1 vol

HISTOIRE DE M. CRYPTOGAME. . . . . 1 vol.

ALBUMS DES PETITS ENFANTS

Richement illustrés et imprimés en couleur. Grand in-8, cart. 3 fr.; relié doré. 5 fr.

JEUX DE L'ENFANCE

Par un PAPA ; dessins de LE NATUR. 1 vol.

ALPHABET DES ANIMAUX
Dessins de TRAVIÈS et GOBIN. 1 vol.

ALPHABET DES OISEAUX
Dessins de TRAVIÈS et GOBIN. 1 vol.

LE SAVOIR-VIVRE. Dans la Vie ordinaire et dans les Cérémonies civiles et religieuses, par Hermance DUFAUX. 1 vol. . . . . 3 fr.

Outre que ce « Savoir-vivre » est un excellent guide pour mille situations délicates, c'est encore un livre d'une lecture agréable ; il fourmille d'appréciations spirituelles et est écrit dans une langue excellente.

L'ENFANT—HYGIÈNE ET SOINS MÉDICAUX pour le premier âge, à l'usage des jeunes mères et des nourrices, par LE MÊME. Introduction, par le docteur BLACHEZ, gravures. 1 vol. in-18. . . . . 4 fr.

BIBLIOTHEQUE CHOISIE

Collection des meilleurs ouvrages français et étrangers, anciens et modernes, grand in-18 (dit anglais). Cette collection est divisée par séries. La première série contient des volumes à 3 fr. 50. La deuxième à 3 fr. le vol.

PREMIÈRE SÉRIE, volumes grand in-18 jésus à 3 fr. 50

BELLOT. Journal d'un voyage aux mers polaires, portrait et carte. 1 vol.

BÉRANGER (Œuvres complètes), avec gravures. 4 vol.

— Chansons anciennes 2 vol.

— Œuvres posthumes. Dernières chansons (1834 à 1851), 1 vol.

— Ma Biographie. Ouvrages posthumes de Béranger. 1 vol.

CHARPENTIER. La Littérature française au dix-neuvième siècle. 1 vol.

— Etude sur Cicéron. 1 vol.

DARBOY (Mgr). Les Femmes de la Bible. 1 fort vol. Gravures.

DUFAUX. Ce que les maîtres et domestiques doivent savoir. 1 v.

DUPONT (Pierre). Chansons et Poésies. 4e édition. 1 vol.

ELGET. Guide pratique des ménages. 2000 recettes. 1 vol.

FAVRE. Conférences littéraires. 1 vol.

FLOURENS (Œuvres de). 10 vol.

— De l'unité de composition et du Débat entre Cuvier et Saint-Hilaire. 1 vol.

Examens du livre de M. Darwin sur l'origine des espèces. 1 vol.

Ontologie naturelle, 3e édit. 1 vol.

Psychologie comparée. Raison, Génie, Folie. 2e édition. 1 vol.

De la Phrénologie et des études vraies sur le cerveau. 1 vol.

De la longévité humaine. 1 vol.

De l'instinct et de l'intelligence des animaux. 4e édition. 1 vol.

Histoire des travaux et des idées de Buffon. 1 vol.

Cuvier. Histoire de ses travaux. 3e édition. 1 vol.

Des manuscrits de Buffon. 1 vol.

FRANÇOIS DE SALES (Saint). Nouveau choix de Lettres. 1 v.

GARNIER (Le Dr P.). 6 volumes.

— Le Mariage. 1 vol. fig. 9e édition.

— La Génération universelle. Lois, secrets et mystères. 1 vol.

— Impuissance physique et morale chez les deux sexes. 1 vol. fig.

— La Stérilité humaine et l'Hermaphrodisie. 1 vol. avec figures.

— Onanisme. Seul ou à deux: 1 vol.

— Le Célibat et célibataires. 1 vol.

GERUZEZ. Essai de littérature française. 2 vol.

JAMES. Toilette d'une Romaine. 1 vol.

JOUVENCEL (PAUL DE). La Vie. 1 vol.

JOUVENCEL (PAUL DE). Les Déluges (*Développements du globe*). 1 vol.

LAMARTINE. Histoire de la Révolution de 1848. 4e édit. 2 vo.

LAMENNAIS. L'Imitation de J.-C.; belle édition, gravures sur acier. 1 vol.

MARTIN. Education des mères de famille. Ouvrage couronné par l'Académie française. 1 vol.

MENNECHET (Œuvres). 8 vol.

Matinées littéraires Cours complet de littérature moderne. 5e édition. 4 vol.

Nouveau Cours de littérature grecque, revu et complété par M. CHARPENTIER. 1 vol.

Nouveau Cours de littérature romaine, revu par le même. 1 vol.

Histoire de France, depuis la fondation de la monarchie. 2 vol. Ouvrage couronné par l'Académie Française.

NECKER DE SAUSSURE. Education progressive, ou Etude du cours de la vie. 2 vol.

OLLIVIER de l'Académie française.

Lamartine. 1 vol..... 3 50

Principes et conduite. 1 vol. gr. in-18..... 3 50

Le ministère du 2 janvier. Discours. 1 vol..... 3 50

L'Eglise et l'Etat au concile du Vatican. 2 vol..... 8 fr.

PARDIEU (M. le comte Ch. de). Excursion en Orient, l'Egypte. 1 vol.

PREVOST. Manon Lescaut. Notice par J. Janin. 150 gravures par Tony Johannot. 1 vol.

RICARD (Adolphe). L'Amour, les Femmes et le Mariage. 1 vol.

SAINTE-BEUVE (Œuvres de), 20 VOLUMES.

Causeries du lundi. 15 volumes.

Ce charmant recueil contient une foule d'articles non moins variés qu'intéressants.

Chaque volume se vend séparément.

Portraits littéraires et derniers portraits, suivis des *Portraits de Femmes*. Nouvelle édition. 4 vol

Table générale et analytique *Causeries du lundi*, des *Portraits littéraires* et des *Portraits de Femmes*.

Discours prononcé au Collège de France, cours de poésie latine. 1 vol. . 7

SAINTE BIBLE, traduite par MAISTRE DE SACY. 2 forts volumes

TALLEMANT DES REAUX. Historiettes. 2e édit., par M. MONMERQUÉ. 5 vol. avec portraits.

DEUXIÈME SÉRIE, vol. in-18 à 3 fr. — Reliè veau, genre antique, 5 fr.

ARIOSTE. Roland furieux. Trad. par HIPPEAU. 2 vol.
ARISTOPHANE. Théâtre. Trad. de BROTIER, revue par HUMBERT. 2 vol.
ARISTOTE. La politique. Traduc. de THUROT, revue par BASTIEN. 1 vol.
— Poétique et Rhétorique. Trad. nouvelle, par Ch. RUELLE. 1 vol.
AURIAC (d'). Théâtre de la Foire. 1 vol.
BACHAUMONT. Mémoires secrets, revus, avec notes. 1 vol.
BARTHELEMY. Némésis. 1 vol.
BEAUMARCHAIS. Mémoires. 1 vol.
— Théâtre. 1 vol.
BEECHER-STOWE. La Case de l'Oncle Tom. Trad. par MICHIELS. 1 vol.
BERANGER des familles, vignettes sur acier. 1 vol.
BERNARDIN DE SAINT-PIERRE. Paul et Virginie ; LA CHAUMIÈRE INDIENNE, vign. 1 vol.
BEROALDE DE VERVILLE. Le moyen de parvenir, contenant la raison de ce qui a été, est, et sera, notes, notice, table analytique. 1 vol.
BERTHOUD. Les petites Chroniques de la Science, années 1861 à 1872. 10 vol.
— Légendes et traditions surnaturelles des Flandres. 1 vol.
— Les Femmes des Pays-Bas et des Flandres. 1 vol.
BOCCACE. Contes, traduits par SABATIER DE CASTRES. 1 vol.
BOILEAU (Œuvres de), notice de SAINTE-BEUVE, notes de GIDEL. 1 vol.
BONAVENTURE DES PERIERS. Le Cymbalum mundi. Nouvelles récréations et Joyeux devis. 1 vol.
BOSSUET (Œuvres de). 11 vol.
— Discours sur l'histoire universelle. 1 vol.
— Elévations à Dieu. Sur les mystères de la Religion. 1 vol.
— Méditations sur l'Evangile. 1 v.
— Oraisons funèbres, panégyriques. 1 vol.
— Sermons (Edition complète), revus avec soin. 4 vol.
— Sermons choisis. Nouv. édit. 1 vol.
—. Traité de la connaissance de Dieu et de soi-même. 1 vol.
Traité de la Concupiscence.
Maximes et réflexions sur la comédie.
La logique. Libre arbitre. 1 vol.
JRDALOUE. Chefs-d'œuvre ratoires. 1 vol.
ANTOME. Vie des Dames ga- ntes. Notes historiques. 1 vol.
Vie des Dames illustres fran- ises et étrangères. Notes. 1 vol.
'LLAT-SAVARIN. Physiologie goût, *Gastronomie*, par BRACHOUX. ol.
BUSSY-RABUTIN. Histoire amoureuse des Gaules, suivie de la France galante. 2 vol.
BYRON (Œuvres complètes de lord). Trad. de AMÉDÉE PICHOT. 1re édition. 4 vol.
CANTU. Abrégé de l'Histoire universelle. Traduit par L. XAVIER DE RICARD, portrait de l'auteur. 2 vol.
CASANOVA (Mémoires de J.). Ecrits par lui-même. 8 vol.
CENT NOUVELLES NOUVELLES, texte revu. 1 vol.
CERVANTES. Don Quichotte. Trad. par DELAUNAY. 2 vol.
CHASLES (Philarète). 4 vol.
— Etudes sur l'Allemagne. 1 vol.
— Voyages, Philosophie et Beaux-Arts. 1 vol.
— Portraits contemporains. 1 vol.
— Encore sur les contemporains. 1 vol.
CHATEAUBRIAND. (10 vol.)
— Génie du Christianisme, suivi de la *Défense du Génie du Christianisme*. Avec notes. 2 vol.
— Les Martyrs ou le Triomphe de la Religion chrétienne. 1 vol.
— Itinéraire de Paris à Jérusalem. 1 vol.
— Atala. — René. — Le dernier Abencerrage, Natchez. 1 vol.
— Voyages en Amérique, en Italie et au Mont-Blanc. 1 vol.
— Paradis perdu. Littér. anglaise. 1 v.
— Etudes historiques. 1 vol.
— Histoire de France. — Les Quatre Stuarts. 1 vol.
— Mélanges historiques et politiques. Vie de Rancé. 1 vol.
CHENIER (ANDRÉ). Œuvres poétiques. Nouvelle édition. 2 vol.
— Œuvres en prose. 1 volume.
COLIN D'HARLEVILLE. Théâtre. Introduction par L. MOLAND. 1 vol.
CORNEILLE. Edition collationnée sur la dernière publiée du vivant de l'auteur, notes. 2 vol.
CORNEILLE. Théâtre. 1 vol.
COURIER. Œuvres. Essai sur sa vie et ses écrits, par ARMAND CARREL. 1 vol.
COUSIN. Instruction publique en France. 2 vol.
— Enseignement de la médecine. 1 vol.
— Jacqueline Pascal. 1 vol.
CREQUY (La marquise de). Souvenirs (1718-1803). Edition, 5 vol., 10 portraits.
CYRANO DE BERGERAC. Histoire de la Lune et du Soleil. 1 vol.
DANTE. La divine Comédie. Trad. par ARTAUD DE MONTOR. 1 vol.
DASSOUCY. Aventures burlesques, avec préface et notes. 1 vol.
DELILLE (Œuvres), avec notes. 1 vol.

DEMOUSTIER. Lettres à Emilie sur la mythologie. Notice. 1 vol.

DESAUGIERS (Théâtre choisi). Introduction par MOLAND. 1 vol.

DESCARTES. Œuvres choisies. Discours de la méthode. Méditations métaphysiques. 1 vol.

DESTOUCHES. Théâtre. Notes de MOLAND. 1 vol.

DIDEROT. Œuvres choisies, sa vie, par Mme de VANDEUL. — *Ire vol. La Religieuse.*

— *IIe vol.* **Le neveu de Rameau.** *Salons. Correspondance avec Mlle Volland.* 2 vol.

— **Jacques le fataliste et son Maître.** Notes par J. ASSÉZAT. 1 vol.

— **Les Bijoux indiscrets.** Notice et notes, par J. ASSÉZAT. 1 vol.

DIODORE DE SICILE. Traduction avec notes. 4 vol.

DONVILLE. Mille et un calembours et bons mots, *Histoire du Calembour.* 1 vol.

DUPONT. Muse juvénile, vers et prose 1 vol.

DUPUIS. Origine de tous les Cultes. 1 vol.

DU PUGET. Romans de famille, traduits du suédois, sur les textes originaux.

— **Les Voisins,** par Mlle BREMER, 4e édit., 1 vol.

— **Le Foyer domestique,** par Mlle BREMER, ou *Chagrins et Joies de la famille,* 2e édit. 1 vol.

Les filles du Président, par Mlle BREMER, 3e édit., 1 vol.

La Famille H., par Mlle BREMER, 2e édit., 1 vol.

— **Un journal,** par Mlle BREMER. 1 vol.

— **Guerre et Paix. Le voyage de la Saint-Jean,** par Mlle BREMER. 1 vol.

— **Abrégé des voyages de Mademoiselle Bremer** dans l'Ancien et le Nouveau-Monde. 1 vol.

— **La Vie de la famille dans le Nouveau-Monde.** Lettres écrites pendant un séjour dans l'Amérique du Nord et à Cuba. 3 vol.

— **Les Cousins,** par Mme la baronne de KNORRING, 2e édit. 1 vol.

— **Une femme capricieuse,** par Mme CARLEN. 2 vol.

— **L'Argent et le Travail,** tableau de genre, par l'ONCLE ADAM. 1 vol.

— **La Veuve et ses Enfants,** par Mme SCHWARTZ.

— **Histoire de Gustaff II Adolphe,** par A. FRYXELL. 1 vol.

— **Fleurs scandinaves,** poésies. 1 vol.

— **La Suède depuis son origine jusqu'à nos jours.** 1 vol.

— **Chroniques du temps d'Erick de Poméranie,** par BERNHARD. 1 vol.

ESCHYLE. Théâtre. Trad. revue par HUMBERT. 1 vol.

FÉNELON, Œuvres choisies. — De l'existence de Dieu.— Lettres sur la religion, etc. 1 vol.

FÉNELON. Dialogue sur l'Eloquence. — De l'éducation des Filles, Fables. Dialogues des morts. 1 vol.

— **Aventures de Télémaque,** notes géographiques, littéraires. GRAV. 1 v.

FLECHIER. (*Voy.* Massillon.)

FLEURY. Discours sur l'histoire ecclésiastique. Mœurs des Israélites, etc. 2 v.

FLORIAN. Fables, suivies de son Théâtre, notice par SAINTE-BEUVE. Illustrées par Grandville, 1 vol.

— **Don Quichotte de la jeunesse,** vignettes, dessins de Staal. 1 vol.

FONTENELLE. Eloges, introduction et notes par P. BOUILLIER 1 vol.

FOURNEL. Curiosités théâtrales. 1 vol.

FURETIÈRE. Le Roman bourgeois. Ouvrage comique. Notice et notes, par F. TULOU. 1 vol.

GENTIL-BERNARD. L'art d'aimer. — Les Amours, par BERTIN. — Le Temple de Gnide, par LÉONARD. — Les Baisers, par DORAT. — Zélis au bain, par PEZAY — Pièces des poètes. Notices et notes, par F. de DONVILLE. 1 vol.

GILBERT (Œuvres de). Notice historique, par Ch. NODIER. 1 vol.

GŒTHE. Faust et le second **Faust,** choix de poésies de Gœthe, Schiller, etc., trad. par GÉRARD DE NERVAL. 1 vol.

— **Werther** suivi de **Hermann et Dorothée.** 1 vol.

GOLDSMITH. Le Vicaire de Wakefield. Texte et traduction. 1 vol.

GRESSET. Œuvres choisies. 1 v.

GUERIN et ROBINET. L'Europe, histoire d'*Allemagne, Hongrie.* 1 vol.

— **Histoire de la Russie, Pologne,** Suède et Norvège. 1 vol.

HAMILTON. Mémoires de Gramont. Préface par SAINTE-BEUVE. 1 vol.

HÉLOISE et ABÉLARD. Lettres. Traduit par M. GRÉARD. 1 vol.

HEPTAMERON (L'). Contes de la reine de Navarre. 1 vol.

HERICAULT. Maximilien et le Mexique. L'Empire Mexicain. 1 vol.

HERODOTE. Histoire. Trad. de LARCHER, notes, commentaires, index, par L. HUMBERT. 2 vol.

HOMÈRE. Iliade. Trad. DACIER. Nouvelle édition, revue. 1 vol.

— **Odyssée.** Trad. par la même, revue, petits poèmes attribuées à Homère. 1 v.

JACOB (P. L.) bibliophile. **Curiosités infernales.** Diables, bons [illegible]es, Follets et Lutins, possédés, 1 vo

—**Curiosités des sciences occ[illegible]es.** Alchimie, Talisman, Amulettes, [illegible]tro-logie, Chiromanci., Secrets d'amour. [illegible]vol.

—**Curiosités théologiques.** Lég[illegible]des, Miracles, Superstitions bizarres, [illegible]ah-manes, Mahométans, Diables. 1 .

— **Paris ridicule et burlesque** [illegible] **Au** XVIIe siècle, par Claude Scarro[illegible]vol

JACOB (P.-L.). Recueil de Farces, soties et moralités du XV^e^ siècle. Maître Pathelin, Moralité de l'Aveugle, etc. 1 vol.

LA BRUYERE. Les caractères de Théophraste. Notice de SAINTE-BEUVE. 1 vol.

LA FAYETTE. Romans et nouvelles. — Zaïde. — Princesse de Clèves. — Princesse de Montpensier. 1 vol.

LA FONTAINE. Fables, avec notes, illustrées. 1 vol.

— **Contes et nouvelles.** Edition revue, notes explicatives. 1 vol.

LAMENNAIS. 9 vol.

— **Essai sur l'indifférence en matière de religion.** 4 vol. **Le 1^er^ vol.** se vend séparément.

— **Paroles d'un Croyant.** — *Le Livre du Peuple.* — Une voix de prison. — Du passé et de l'avenir du peuple. — De l'esclavage moderne. 1 vol.

— **Affaires de Rome.** 1 vol.

— **Les Evangiles,** trad., notes et réflexions. 1 vol.

— **De l'Art et du Beau,** tiré de l'*Esquisse d'une Philosophie.* 1 vol.

— **De la Société première et de ses lois.** 1 vol.

LAROCHEFOUCAULD. Réflexions, sentences et maximes morales, *Œuvres choisies de Vauvenargue,* notes de Voltaire. 1 vol.

— **LAVATER et GALL. Physiognomonie et Phrénologie,** par A. YSABEAU, 150 figures. 1 vol.

LE SAGE. Hist de Gil Blas de Santillane. 1 vol.

— **Le Diable boiteux.** 1 vol.

— **Guzman d'Alfarache.** 1 vol.

LOUVET DE COUVRAY. Les Amours du Chevalier de Faublas. Nouvelle édition, 2 vol.

MACHIAVEL. Le Prince. Traduction GUIBAUDET, maximes extraites des Œuvres de MACHIAVEL. Notes. 1 vol.

MAISTRE (XAVIER DE). Œuvres complètes, nouv. édit. *Voyage autour de ma chambre, La jeune Sibérienne.* Préface par SAINTE-BEUVE. 1 vol. illustré.

MALEBRANCHE. De la recherche de la vérité, notes et études de François BOUTILLIER. 2 vol.

MALHERBE. Œuvres poétiques, vie de MALHERBE, par RACAN. 1 vol.

MANZONI. Les Fiancés. Histoire milanaise. 2 vol. illustrés.

MARCELLUS. Souvenirs de l'Oent. 3^e^ édit. 1 vol.

RIVAUX. Théâtre choisi. Introduction par MOLAND. 1 vol.

RMIER. Lettres sur la Russie. édit. 1 vol.

- es Voyageurs nouveaux. 3 vol.
- ettres sur l'Adriatique, Monegro. 2 vol.

ROT. Œuvres complètes. 2 vol.

RTEL. Recueil de proverbes fran- 1 vol.

MARTIN. Le Langage des Fleurs, gravures coloriées. 1 vol.

MASSILLON. Petit Carême. Sermons divers. 1 vol.

MASSILLON, FLECHIER, MASCARON. Oraisons. 1 vol.

MAURY. Essai sur l'éloquence de la Chaire. 1 vol.

MENIPPEE (La Satire). Par PICHON, BAPPIN, PASSERAT, GILLOT, FLORENT, CHRÉTIEN. 1 vol.

MERLIN COCCAIE. Histoire macaronique, prototype de Rabelais, plus l'horrible bataille advenue entre les mouches et les fourmis. 1 vol.

MICHEL. Tunis. L'Orient africain, Arabes, Maures, Intérieurs, Sérails, Harems. 1 vol.

MILLE ET UNE NUITS. Contes arabes. Trad. par GALLAND. 3 vol.

MILLE ET UN JOURS. Contes arabes. 1 vol.

MILLEVOYE. Œuvres. Notice par M. Sainte-Beuve. 1 vol.

MIRABEAU. Lettres d'amour. Etude sur Mirabeau, par Mario Proth. 1 vol.

MOLIERE (Œuvres complètes), avec des remarques nouvelles, par LEMAISTRE; vie de Molière, par Voltaire. 3 vol.

MONNIER, Paris et la Province. Introduction, par TH. GAUTIER. 1 vol.

MONTAIGNE (Essais de), notes de tous les commentateurs. 2 vol.

MONTESQUIEU. L'Esprit des lois, notes de Voltaire, de La Harpe. 1 vol.

— **Lettres Persanes** suivies de ARSACE et ISMÉNIE et du *Temple de Gnide.* 1 v.

— **Considérations sur les causes de la grandeur des Romains et de leur décadence.** 1 vol.

MOREAU. Œuvres, *l- Myosotis.* 1 vol.

NINON DE LENCLOS (Lettres de). Mémoires sur sa vie. 1 vol.

OVIDE. Les Amours. — **L'Art d'aimer,** études par JULES JANIN. 1 vol.

PARNY. Œuvres, élégies et poésies. Préface de M. SAINTE-BEUVE. 1 vol.

PASCAL. Pensées sur la Religion. Edition conforme au véritable texte de l'auteur, additions de Port-Royal. 1 vol.

— **Lettres écrites à un Provincial.** Essai sur les *Provinciales.* 1 vol.

PELLICO. Mes Prisons, suivies des Devoirs des hommes, 6 grav. 1 vol.

PETRARQUE. Œuvres amoureuses. Sonnets, triomphes, traduits en français, texte en regard. 1 vol.

PICARD. Théâtre. Note, notices, par L. MOLAND. 2 vol.

PINDARE et les lyriques grecs, traduction par M. C. POYARD. 1 vol.

PIRON. Œuvres choisies, par TROUBAT, notice de SAINTE-BEUVE. 1 v.

PLATON. l'Etat ou la République. Trad. de BASTIEN. 1 vol.

PLATON. Apologie de Socrate. — Criton-Phèdon-Gorgias. 1 vol.
PLUTARQUE. Les Vies des Hommes illustres. Traduites par RICARD. Vie de Plutarque, etc. 4 vol.
POETES moralistes de la Grèce, Hésiode, Théognis, etc. 1 vol.
QUINZE Joyes de mariage, notices et notes. 1 vol.
QUITARD. L'Anthologie de l'Amour, choix de pièces erotiques. 1 vol.
— Proverbes sur les femmes, l'amitié, l'amour, le mariage. 1 vol.
RABELAIS. Œuvres complètes. Vie de l'auteur, bibliographie, glossaire, par L. MOLAND. 1 vol.
RACINE Théâtre complet, remarques littér., notes class. par LEMAISTRE. 1 vol.
REGNARD. Théâtre. Notes et notices. 1 vol.
REGNIER. Œuvres complètes. 1 v.
ROMANS GRECS Les Pastorales de Longus. — Les Ethiopiennes d'Héliodore. Etude sur le roman grec, par A. CHASSANG. 1 vol.
RONSARD. Œuvres choisies. Notices, notes, par SAINTE-BEUVE. Edition revue par MOLAND. 1 vol.
ROUSSEAU. Les Confessions. Nouv. édit. 1 vol.
— Emile. Nouvelle édit. revue. 1 vol.
— La nouvelle Héloise. 1 fort vol.
— Contrat social, ou Principes de droit politique, lettres à d'Alembert sur les spectacles. 1 vol
RUNEBERG. Le roi Fialar. Le Porte-Enseigne Stole. — La Nuit de Noël. Traduit par VALMORE. 1 vol.
SAINT AUGUSTIN (Confessions), traduction française d'ARNAUD d'ANDILLY, revue par CHARPENTIER. 1 vol.
SAINT-EVREMONT. Œuvres choisies. Vie et ouvrages de l'auteur, par A.-Ch. GIDEL. 1 vol.
SCARRON Le Roman comique. 1 v.
— Virgile travesti en vers burlesques, avec la suite de Moreau de Brazy. Edit. rev., introd. par VICTOR FOURNEL. 1 vol.
SEDAINE. Théâtre, introduction par L. MOLAND. 1 vol.
SEVIGNE Lettres choisies. Notes explicatives sur les faits et les personnages du temps et observations littéraires. par SAINTE-BEUVE. 1 vol.
SOPHOCLE. Tragédies. Traduction par L. HUMBERT. 1 vol.
SOREL. La vraie Histoire comique de Francion. 1 vol.
STAEL. Corinne ou l'Italie, observations par Mme NECKER DE SAUSSURE et SAINTE-BEUVE. 1 vol.
— De l'Allemagne. Edit. revue. 1 v.
— Delphine. Nouv. édit. revue. 1 v.
STERNE. Tristram Shandy. Voyage sentimental. 2 vol.
TABARIN (Œuvres de), *Aventures du Capitaine Rodomont*, la *Farce des Bossus*, pièces tabariniques, 1 vol.

TASSE. Jérusalem délivrée. Trad de LE PRINCE LEBRUN. 1 vol.
THEATRE DE LA REVOLUTION — Charles IX. — Les Victimes cl trées.— Madame Angot.— Madame A got dans le sérail de Constantinople, troduction, notes par M. MOLAND. 1 v
THIERS. Histoire de la Révolution de 1870. Déposition, 1 vol.
THIERRY (Œuvres d'Augustin) Edit. définitive revue par l'auteur. 9 vo
— Histoire de la conquête d l'Angleterre 4 vol
— Lettres sur l'Histoire de France 1 vol.
— Dix ans d'Etudes historiques. 1
— Récits des Temps mérovingiens 2 vol.
— Essai sur l'Histoire du Tiers Etat. 1 vol.
THUCYDIDE. Histoire. Traductio LOISEAU. 1 vol.
VADE. Œuvres. La Pipe cassée — Chansons. — Bouquets poissards, etc. Notice, par J. LEMER. 1 vol
VAUQUELIN DE LA FRESNAYE (Œuvres poétiques de). Text conforme à l'édition de 1605. 1 vol.
VAUX DE VIRE D'OLIVIER BASSELI et de JEAN DE HOUX, poète virois Notices et notes par Ch. Nodier, 1 vol
VEKERLIN. Musiciana. Extrait d'ouvrages rares, bizarres, etc. 1 vol.
VILLENEUVE-BARGEMONT. L livre des affligés. Douleurs et co solations. 2 vol.
VILLON. Poésies complètes, note par L. MOLAND. 1 vol.
VOISENON. Contes et poésies fu gitives. Notice sur sa vie. 1 vol.
VOLNEY. Les Ruines. — La lo naturelle. — L'histoire de Sa muel. Edition revue. 1 vol.
VOLTAIRE. 11 vol.
— Théâtre, contenant tous les chefs d'œuvre dramatiques. 1 vol.
— Le Siècle de Louis XIV. Edition revue. 1 vol.
— Siècle de Louis XV, histoire du Parlement. 1 vol.
— Histoire de Charles XII. Edition revue. 1 vol.
— La Henriade. Le Poème de Fo tenoy. 1 vol.
— Pucelle d'Orléans. Poème, 2 chants. Variantes. Notes. 1 vol.
— Romans et contes en vers. 1 vol.
— Epîtres, contes, épi grammes. 1 vol.
— Lettres choisies. N not sur les faits et sur les pe es temps, par L. MOLAND.
— Le Sottisier, suivi des re sur discours sur l'inégal. des c vo
WAREE. Curiosités ju ire historiques, anecdotiq vo
YSABEAU (Docteur). Le M n d Foyer. Ga 1 vo

NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE LATINE-FRANÇAISE

RÉIMPRESSION DES CLASSIQUES LATINS

75 volumes, format grand in-18 à 3 fr.

TRADUCTIONS REVUES ET REFONDUES AVEC LE PLUS GRAND SOIN

Le succès de cette collection est aujourd'hui avéré. Belle impression, joli papier, correction soignée, revision intelligente et sérieuse, rien n'a été négligé pour recommander ces éditions aux amis de la bonne littérature. La modicité du prix, jointe aux avantages d'une bonne exécution, fait rechercher nos *élastiques* avec prédilection.

6 volumes à 4 fr. 50

CLAUDIEN. Œuvres complètes, traduites en français par M. HEGUIN DE GUERLE. 1 vol.

SAINT JÉROME. Lettres choisies, texte latin soigneusement revu. Trad. nouvelle et introduction par M. J.-P. CHARPENTIER. 1 vol.

ABÉLARD et **HÉLOISE.** (Lettres d'), latin-français. Trad. de M. GÉRARD, inspect. de l'Académie de Paris. Texte latin revu avec le plus grand soin. 1 v.

OVIDE (Les Métamorphoses). Trad. française de GROS, refondue par M. CABARET-DUPATY. Notice par M. CHARPENTIER. Edition complète en 1 vol.

TÉRENCE (Comédies). Traduction nouvelle par BÉTOLAUD, docteur ès lettres de Paris. 1 fort volume.

VIRGILE (Œuvres complètes), traduites en français. Edition refondue par M. FÉLIX LEMAISTRE. Etude sur Virgile par M. SAINTE-BEUVE. 1 vol.

72 Volumes à 3 fr. — Chaque volume se vend séparément.

APULÉE (Œuvres complètes), traduites par BÉTOLAUD. 2 vol.

AULU-GELLE (Œuvres complètes), édition revue par CHARPENTIER et BLANCHET. 2 vol.

CATULLE, TIBULLE et PROPERCE. Œuvres traduites par HEGUIN DE GUERLE, VALATOUR et GENOUILLE. 1 vol.

CÉSAR. Commentaires sur la Guerre des Gaules et sur la Guerre civile, trad. par M. ARTAUD. Edition revue par LEMAISTRE, notice par M. CHARPENTIER. 2 vol.

CICÉRON (Œuvres complètes), avec la traduction française améliorée et refaite en grande partie par CHARPENTIER, LEMAISTRE, GÉRARD-DELCASSO, CABARET-DUPATY, etc. 20 vol.

TOME I. — Étude sur Cicéron; Vie de Cicéron par Plutarque; Tableau synchronique de la vie et ouvrages de Cicéron.

II. — Traité sur l'art oratoire : Rhétorique; l'Invention.

III. — L'Orateur.

IV. — Brutus; l'Orateur; des Orateurs parfaits; les Topiques; les Partitions oratoires.

V. — Discours; Introduction aux Verrines; Discours pour SEXTIUS ROSCIUS D'AMÉRIE; Discours pour PUBLIUS QUINTUS; Discours pour Q. ROSCIUS, le [illegible]médien; Discours contre Q. CE[illegible]CII; Première action contre VERRÈS; Seconde action contre VERRÈS, liv[illegible]remier.

VI. [illegible]econde action contre VERRÈS, liv[illegible]uxième; Seconde action contre VE[illegible]ÈS, livre troisième; Seconde actio[illegible]tre VERRÈS, livre quatrième.

VII. [illegible]conde action contre VERRÈS, liv[illegible]iquième; Discours pour A. CE[illegible]cours pour M. FONTEIUS; Discours en faveur de la loi MANILIA; Discours pour A. CLUENTIUS AVITUS; Premier discours sur la loi agraire; Deuxième discours sur la loi agraire; Troisième discours sur la loi agraire; Discours pour C. RABIRIUS.

VIII. — 1er discours contre L. CATILINA; 2e discours contre L. CATILINA; 3e discours contre L. CATILINA; 4e discours contre L. CATILINA; Discours pour L. LICINIUS MURENA; Discours pour P. SYLLA; Discours pour le poète A. LICINIUS ARCHIAS; Discours pour L. FLACCUS; Discours de CICÉRON au Sénat, après son retour; Discours de CICÉRON au peuple.

IX. — Discours de CICÉRON pour sa maison; Discours pour P. SEXTIUS; Discours contre P. VATINIUS; Discours sur la réponse des aruspices; Discours sur les provinces consulaires; Discours pour L. CORNÉLIUS BALBUS; Discours pour MARCUS CELIUS RUFUS.

X. — Discours contre L. CLAPURNIUS PISON; Discours pour CN. PLANCIUS; Discours pour C. RABIRIUS POSTHUMUS; Discours pour T. A. MILON; Discours pour MARCUS MARCELLUS; Discours pour QUINTUS LIGARIUS; Discours pour le roi DÉJOTATUS; Première philippique de M. T. CICÉRON contre M. ANTOINE.

XI. — Deuxième, troisième à quatorzième philippique.

XII. — Lettres : Lettres I à CLXXXII; An de Rome 685 à décembre 701.

XIII. — Lettres CLXXXIII à CCCLXXIII; Avril 702 à la fin d'avril 704.

XIV. — Lettres CCCLXXIV à DCLXVI. 2 mai 704 à 708.

XV. — Lettres DCLXVII à DCCCLII; 708 à 710; Dates incertaines des lettres DCCCLIII à DCCCLIX. Lettres à BRUTUS.

XVI. — Ouvrages philosophiques; Académiques; Des vrais biens et des vrais maux; Les Paradoxes.
XVII. — Tusculanes; De l'Amitié; De la Demande du consulat.
XVIIII. — Des Devoirs; Dialogue de la vieillesse; De la nature des Dieux.
XIX. — De la Divination; Du Destin; De la République; Des Lois.
XX. — Fragments; Fragments des Discours de M. CICÉRON; Fragments des Lettres; Fragments du Timée, du Protagoras, de l'Economique; Fragments des ouvrages philosophiques; Fragments des Poèmes. Ouvrages apocryphes; Discours sur l'amnistie; Discours au peuple; Invective de SALLUSTE contre CICÉRON; Invective de CICÉRON contre SALLUSTE. Lettre à OCTAVE; La Consolation.

CORNELIUS NEPOS. Traduct. par M. AMÉDÉE POMMIER. **EUTROPE.** Abrégé de l'histoire romaine, traduit par DUBOIS. 1 vol.

HORACE (Œuvres complètes). Traduction française revue par LEMAISTRE. Etude sur Horace, par M. H. RIGAULT. 1 vol.

JORNANDES. De la succession du royaume, origine et actes des Goths. Trad. de SAVAGNER 1 vol.

JUSTIN (Œuvres complètes). Abrégé de l'Histoire universelle de Trogus Pompée. trad. par PIERROT. Revue par PESSONNEAUX. 1 vol.

JUVENAL ET PERSE (Œuvres complètes), suivie des fragments de *Turnus* et de *Sulpicia*, traduction de DUSSAULX, LEMAISTRE. 1 vol.

LUCAIN. La Pharsale. Trad. de MARMONTEL, revue par DURAND. 1 v.

LUCRECE (Œuvres complètes), traduction de LAGRANGE, revue par BLANCHET. 1 vol.

MARTIAL (Œuvres complètes), traduction de MM. V. VERGER, DUBOIS et J. MANGEART. Précédée des *Mémoires de Martial*, par JULES JANIN. 2 vol.

OVIDE. — Œuvres. — Les Amours. — L'Art d'aimer. — Edition revue par LEMAISTRE. *Etude sur Ovide et la Poésie amoureuse*, par JULES JANIN. 1 v. — Les Fastes, les Tristes, édition revue par M. PESSONNEAUX. 1 vol. — Les Héroïdes. — Le Remède d'amour. — Les Pontiques. — Petits Poèmes. Edit. revue. 1 vol.

PETITS POETES. ARBORIUS, OPPURNIUS. EUCHARIA, GRATIUS FALICUS, LUPERCUS, SERVASTUS, NEMESIANUS, PENTADIUS, SABINUS VALERIUS CATO, VESTRITIUS SPURINA et le *Pervigilium Veneris*, traduction de CABARET DUPATY. 1 vol.

PETRONE (Œuvres complètes) traduites par M. HÉGUIN DE GUERLE. 1 vol.

PHÈDRE (Fables), suivie des Œuvres d'Avianus, de Denis Caton, de Publius Syrus. Edition revue par M. E. PESSONNEAUX. 1 vol.

PLAUTE. Son théâtre. Traduction nouvelle de M. NAUDET, membre de l'Institut. 4 vol.

PLINE L'ANCIEN. L'Histoire des animaux, traduction de GUÉROULT. 1 v

PLINE LE NATURALISTE (Morceaux extraits). Traduction de GUÉROULT. 1 vol.

PLINE LE JEUNE (Lettres). Trad par M. CABARET-DUPATY. 1 vol.

QUINTILIEN (Œuvres complètes) Traduction de OUISILLE. Revue par CHARPENTIER. 3 vol.

QUINTE-CURCE (Œuvres complètes). Edition revue par M. PESSONNEAUX. 1 vol.

SALLUSTE (Œuvres complètes) Traduction DU ROZOIR. Revue par M. CHARPENTIER. 1 vol.

SÉNEQUE LE PHILOSOPHE (Œuvres complètes), édition revue par CHARPENTIER et LEMAISTRE. 4 v

SENÈQUE (Tragédies). Edition, revue par CABARET-DUPATY. 1 vol.

SUETONE (Œuvres). Trad. refondu par CABARET-DUPATY. 1 vol.

TACITE (Œuvres complètes), traduction de DUREAU DE LA MALLE, revue par M. CHARPENTIER. 2 vol.

TACITE, trad. de Dureau de la Malle Suppléments de Brottier. 3 vol.

TITE-LIVE (Œuvres complètes traduites. Edition revue par E. PESSONNEAUX et BLANCHET. Etude sur Tite-Live, par M. CHARPENTIER. 6 v

VALÈRE MAXIME (Œuvres complètes), traduction de FRÉMION. Edition revue par M. CHARPENTIER. 2 v

VELLEIUS PATERCULUS, traduction refondue avec le plus grand soin par M. GRÉARD. — **FLORUS** (Œuvres). Notice sur FLORUS, par M. VILLEMAIN. 1 vol.

Nouveau Dictionnaire complet des COMMUNES DE LA FRANCE

Algérie Tunisie, Tonkin et toutes les Colonies françaises

La nomenclature de toutes les communes, leur division administrative, leur population d'après le dernier recensement, leurs principales sections, les châteaux, les curiosités de poste, leur distance de Paris, les stations de chemins de fer, les bureaux télégraphiques, l'industrie, le commerce, les productions du sol, renseignements statistiques à l'organisation, le tableau des communes annexées à l'Allemagne, etc., par M. GINDRE DE MANCY, cartes. Nouvelle édition, revue, corrigée, augmentée. 1 fort vol. gr. in-8 à 2 col., 15 fr.; relié 1/2 chagr 18 fr. — Relié 17 fr.

IBLIOTHÈQUE D'UTILITÉ PRATIQUE

Format in-18, avec planches, vignettes explicatives, gravures.

UVEAU GUIDE EN AFFAIRES. droit usuel ou l'avocat de soi-ême, concernant toutes les notions droit et tous les modèles d'actes nt on a besoin pour gérer ses aires, soit en matière civile, soit en tière commerciale, etc., par DURAND NANCY, 16e édition, augmentée. fort vol. gr. in-18, 592 pages. fr. 50. — Relié, 5 fr.

DE PRATIQUE DES GARDES-HAMPETRES et des Gardes par-uliers, par M. MARCEL GREGOIRE, rét. gén. de préfect. 1 vol. in-18. 2 fr.

NUEL PRATIQUE DES JUGES E PAIX. Précis raisonné et com-t de leurs attributions judiciaires, tra-judiciaires, civiles, administra-es, de police et d'instruction crimi-le, ouvrage entièrement neuf. Par GEORGES MARTIN, juge de paix. ol. gr. in-18. . . . . 6 fr.

TENUE DES LIVRES, apprise s maître, en partie simple et en rtie double, mise à la portée de toutes intelligences : comptabilité des mmerçants, Banquiers, Industriels, opriétaires, Entrepreneurs, Agents de change, Courtiers, Agriculteurs, Sociétés, etc. Un cours complet de contentieux commercial. Adopté par le Tribunal de commerce et par l'Ecole du Commerce, par Louis DEPLANQUE, expert prof. de comptabilité, 20e éd. 1 fort v. in-8 7 fr. 50

RAITÉ COMPLET théorique et pratique des comptes en participation, dits vulgairement comptes à 1/2, à 1/3, à 1/4, par DEPLANQUE. 1 vol. in-8 3 fr.

A TENUE DES LIVRES rendue facile ou méthode raisonnée pour l'enseignement de la comptabilité, comprenant une instruction pratique pour l'application à toute espèce de compte des règles de la comptabilité en partie double et en partie simple, la méthode du journal-grand livre pour simplifier les écritures, par DEGRANGE. Edition revue par LEFEBVRE. 1 vol. in-8. 5 fr.

ENUE DE LIVRES, rendue facile à l'usage des personnes destinées au commerce; instruction pratique pour l'application à toute espèce de compte des règles de la comptabilité en partie dou et en partie simple, par un AN NÉGOCIANT. 1 vol..... 3 fr.

OU AU GUIDE DE LA COR-RI PONDANCE COMMER-CI contenant 515 lettres : circu-lair offres de service, entrée en rela-tio lettres d'introduction et de re-om ndation, lettres de crédit, prise ti ations, ordres de bourse, ordres a ques, en entrepôts, demandes commerçants, remises, traites, lettres de change, consignations, transports, assurances, avaries, etc., par HENRI PAGE. 1 volume in-8 6 fr.

LE SECRÉTAIRE COMMERCIAL par HENRI PAGE. Extrait du précédent. 1 volume in-18. . . . . 3 fr.

MANUEL DU CAPITALISTE ou Comptes faits des intérêts à tous les taux, pour toutes sommes, de 1 jusqu'à 366 jours, ouvrage utile aux négociants banquiers, commerçants de tous les, états, trésoriers, receveurs généraux, comptables, aux employés des administrations de finances et de commerce et à tous les particuliers, par BONNET. Notice sur l'intérêt, l'escompte, etc., par M. Joseph GARNIER, professeur à l'Ecole supérieure du Commerce revue, pour les calculs, par M. X. RYMKIEWICZ, calculateur au Crédit foncier. 1 volume in-8. 6 fr. Relié. . . . . 7 fr. 50

GUIDE DU CAPITALISTE ou Comptes faits d'intérêts à tous les taux, pour toutes les sommes, de 1 à 366 jours, par BONNET. 1 vol. in-18, 3 fr. — Relié, 4 fr.

BARÊME UNIVERSEL. Calculateur du négociant. Comptes faits des prix par pièces, mesures, nombres, kilogr., etc., et des salaires payés à l'heure, au jour et au mois, tableaux relatifs aux poids, mesures et monnaies, etc., par DONCKER et HENRY. 1 v. in-8. 8 fr.

LE LIVRE DE BARÊME ou Comptes faits. Comptes faits depuis 0,02 jusqu'à 100 fr. Tableau des jours écoulés et à parcourir du 1er janvier au 31 décembre. Mesures légales, etc. Revu par PONS. 1 vol. in-18. 3 fr.— Relié toile. 4 fr.

GUIDE DU CHASSEUR AU CHIEN D'ARRET sous ses rapports théoriques, pratiques et juridiques, par F. CASSASSOLES. 1 v. in-18, grav. 3 50

LE PÊCHEUR A LA MOUCHE ARTIFICIELLE ET LE PÊCHEUR A TOUTES LIGNES par CHARLES DE MASSAS. Edition revue, étude sur le repeuplement des cours d'eau et la pisciculture, par Albert LARBALÉTRIER. 80 vign., 1 vol. 2 fr.

LA PÊCHE A TOUTES LIGNES, théorique, pratique et raisonnée des poissons d'eau douce. Législation spéciale et les principes d'art culinaire. 40 grav., 4 pl., 60 fig. techniques, par JOHN FISHER. 1 vol. 3 fr. 50

LA PÊCHE EN MER ET LA CULTURE DES PLAGES. Pêches cotières à la ligne et aux filets. Pêches à pied. — Grandes pêches, par ALBERT LARBALÉTRIER. 1 vol. in-18 illustré, 140 gravures . . . . . 3 fr. 50

CHASSES ET PÊCHES ANGLAISES. Variétés de pêches et de chasses. 1 volume in-8. . . . . 3 fr

GUIDE PRATIQUE

DES MAIRES

des Adjoints,

des Secrétaires de Mairie et des Conseillers municipaux

Lois, décrets, arrêtés, circulaires et décisions du ministre de l'intérieur, des Arrêts du Conseil d'Etat et de la Cour de cassation sur toutes les matières de l'administration municipale, et un traité complet de l'état civil, de la police judiciaire, des tribunaux, suivi d'un formulaire de tous les Actes, par DURAND DE NANCY. édit. mise au courant de la jurisprudence, contenant la loi du 5 avril 1884, les circulaires ministérielles du 20 du même mois, par RUBEN DE COUDER, vice-président au Tribunal civil de la Seine. 1 fort. vol. in-18. 7 fr. 50. — Relié. 8 fr. 50

LOI MUNICIPALE

Du 5 avril 1884, comprenant

LA CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE

1 vol. in-12, 178 pages ..... 1 fr. 25

CODE DES COMMUNES

Recueil annoté des Lois et décrets sur l'administration municipale ; par SOUVIRON, chef de division à la Préfecture de la Seine, 1 fort vol. in-8. 5 fr.

NOUVEAU TRAITÉ PRATIQUE

DU JARDINAGE

1° La culture maraîchère, les primeurs et les plantes potagères à fruits ; 2° la plantation, la taille, la conduite, la culture et le rajeunissement des arbres fruitiers ; 3° indispensable à quiconque désire donner ses soins à un jardin et en obtenir PLAISIR et PROFIT, par A. YSABEAU. 1 vol. in-18..... 2 fr.

LE NOUVEAU

JARDINIER FLEURISTE

Avec les principaux arbres d'ornement, la nomenclature des fleurs de parterre, de bordure, de massif, de pelouse, de serre, de bassin, d'appartement et de fenêtre, avec la culture spéciale pour chaque espèce, par HIPP. LANGLOIS, 258 figures. 1 fort vol. in-18. 3 fr. 50

TARIF POUR CUBER LES BOIS

en grume et équarris

D'après les mesures anciennes avec leur réduction en mesures métriques, instruction pour la réduction des bois ronds et bois équarris, tableau servant à déterminer les produits en nature, par PRUGNAUX, arpenteur-forestier. Edition revue. 1 vol. in-18... 2 fr.

TARIFS DE CUBAGE DES BOIS

Équarris et Ronds

Evalués en stères et fractions décimales du stère, par J.-A. FRANÇON, cubeur juré de la ville de Lyon. 1 fort vol. in-18 ..... 2 fr. 50

DICTIONNAIRE PORTATIF

DES COMMUNES DE LA FRANCE DE L'ALGÉRIE

et des autres Colonies françaises

Précédé de tableaux synoptiques, par GINDRE DE MANCY. édition revue par P. ORSINI. 1 fort vol. in-32, 800 pages, relié..... 5 fr.

LE JARDINIER

DE TOUT LE MONDE

Traité complet de toutes les branches de l'horticulture, par A. YSABEAU. 1 fort vol. in-18, illustré ..... 4 fr. 50

COURS

D'ARBORICULTURE

1re *Partie*. — Principes généraux d'arboriculture. — Anatomie de la végétation. Pépinières. Greffes, par DU BREUIL, 175 figures, carte en couleur. 7e édition, 1 vol. in-18.... 3 fr. 50

Le même. 2e *Partie*. — Culture des arbres et arbrisseaux à fruits de table, 555 figures et 4 pl. 1 vol. in-18, 7e édition ..... 3 fr.

CULTURE DES ARBRES

ET

ARBRISSEAUX D'ORNEMENT

Plantations et lignes d'ornement. — Parcs et jardins, par DU BREUIL. 1 vol. in-18, tableaux, plans, 90 figures. 7e édition ..... 5 fr.

LES VIGNOBLES

ET LES

ARBRES A FRUITS A CIDRE

L'olivier, le noyer, le mûrier et autres espèces, par DU BREUIL. 1 vol. in-18, 7 cartes, 384 fig. 6e édition... 6 fr.

INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE

SUR LA

CONDUITE DES ARBRES FRUITIERS

Greffe, taille. — Restauration des arbres mal taillés. — Culture. — Récolte et conservation des fruits, par LE MÊME. — Ouvrage destiné aux jardiniers, aux élèves des fermes-écoles et des écoles normales primaires. 1 vol. in-18, ill., 207 figures, 9e édition . .. 2 fr. 50

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

D'AGRICULTURE

Par GIRARDIN, directeur et professeur de chimie agricole et industrielle de l'Ecole supérieure des sciences, correspondant de la Société d'Agriculture de France, etc.; et A. DUBREUIL, professeur d'arboriculture et de viticulture. 4e édition, 995 gravures. 2 forts volumes grand in-18..... 16 fr.

ÉLÉMENTS de BOTANIQUE

Première partie. ORGANOGRAPHIE par M. PAYER, de l'Institut, professeur de botanique. 1 vol. in-18, 663 figures 4 fr.

NOUVELLE FLORE FRANÇAISE. Description des plantes qui croissent spontanément en France et de celles qu'on y cultive en grand, indication de leurs propriétés et de leurs usages en médecine, en hygiène vétérinaire, dans les arts et dans l'économie domestique, par M. GILLET, vétérinaire principal de l'armée, et par M. J.-H. MAGNE, professeur de botanique. 1 beau vol. in-18, 97 planches, plus de 1,200 fig. 6e édit. **8 fr.**

CAUSERIES CHEVALINES, par M. A. GAUME, propriétaire-éleveur. 1 volume grand in-18..... **3 fr. 50**

L'ÉCONOME. Manuel hygiénique de la santé des animaux domestiques, suivi de la Catégorie des vices rédhibitoires, d'indications hygiéniques et des principes qui constituent à élever et maintenir les bonnes races, par E. BELLOT, maréchal-expert. 1 vol..... **3 fr.**

LE CUISINIER EUROPÉEN. Ouvrage contenant les meilleures recettes des cuisines françaises et étrangères pour la préparation des potages, sauces, ragoûts, entrées, rôtis, fritures, entremets, desserts et pâtisseries, complété par un chapitre sur les desserts ou *l'art d'utiliser les restes d'un bon repas*; le service de table, la meilleure manière de faire les honneurs d'un repas et de servir les vins, par JULES BRETEUIL, ancien chef de cuisine. 1 fort volume grand in-18, illustré 300 gravures, 748 pages, relié..... **5 fr.**

LE CUISINIER DURAND. Cuisine du Nord et du Midi, 9e édition revue par C. DURAND, petit-fils de l'auteur. 1 vol. in-18 illustré, 160 figures. **6 fr.**

TRAITÉ DE L'OFFICE, par T. BERTHE, ex-officier de bouche, indispensable aux Maîtres d'hôtel, Valets de chambre, Cuisiniers, et à tous les gens du monde. 1 vol. in-18... **3 fr. 50**

LE CUISINIER ET LE MÉDECIN. L'art de conserver sa santé, suivi d'un livre de cuisine par une Société de médecins, de cuisiniers, sous la direction de LOMBARD, docteur en médecine. 1 vol. in-8..... **5 fr.**

LE CONSERVATEUR OU LIVRE DE TOUS LES MÉNAGES, d'après les travaux de Carême, Appert, etc., par Léon KREBS. 150 r. 1 vol. **3 fr. 50**

HYGIÈNE VÉTÉRINAIRE APPLIQUÉE, par J.-H. MAGNE, docteur de l'école nationale vétérinaire d'Alfort, membre de l'Académie de médecine. 3e édition, avec gravures. Complet en 4 volumes.

RACES CHEVALINES ET LEUR AMÉLIORATION. Entretien, multiplication, élevage, éducation du cheval, de l'âne et du mulet. Amélioration des animaux domestiques. 1 v. in .... **8 fr.**

RACES BOVINES ET LEUR AMÉLIORATION. Entretien, multiplication, élevage, engraissement du bœuf. 1 vol. in-18 .. .. **6 fr.**

RACES OVINES ET LEUR AMÉLIORATION. Multiplication, élevage, engraissement. 1 vol. in-18.... **3 fr.**

RACES PORCINES ET LEUR AMÉLIORATION. Multiplication, élevage, engraissement. 1 vol. in-18. **2 fr.**

CHOIX ET NOURRITURE DU CHEVAL, ou description de tous les caractères à l'aide desquels on peut reconnaître l'aptitude des chevaux. 1 v. in-18, avec vignettes. **3 fr. 50**

MÉDECINE VÉTÉRINAIRE RURALE. Étude des causes des maladies qui affectent les animaux domestiques, des moyens de les neutraliser, soins à donner aux malades suivie d'un Formulaire pharmaceutique, par UN VÉTÉRINAIRE. 1 fort vol. in-18. **4 fr. 50**

CH. LE BRUN-RENAUD. Manuel pratique d'équitation, à l'usage des deux sexes. Ouvrage orné de 43 figures. 1 beau volume..... **2 fr.**

NOBILIAIRE DE NORMANDIE. Publié par une Société de généalogistes avec le concours des principales familles nobles de la Province, sous la direction de DE MAGNY. 2 vol. grand in-8..... **40 fr.**

NOUVEAU TRAITÉ DE BLASON. Ou science des armoiries mise à la portée des gens du monde et des artistes, d'après le P. MÉNÉTRIER, D'HOZIER, SEGOING, SCOHIER, PALLIOT, H. DE BARA, FAVIN, par V. BOUTON, peintre héraldique. 1 vol. in-8 de 500 pages 460 blasons, 800 noms de famille **12 fr.**

ABRÉGÉ MÉTHODIQUE DE LA SCIENCE DES ARMOIRIES. Suivi d'un glossaire des attributs héraldiques, d'un traité élémentaire des ordres modernes de chevalerie et de notions sur l'origine des noms de famille et des classes nobles, les anoblissements, les preuves et les titres de noblesse, les usurpateurs et la législation nobiliaire, etc., par M. MAIGNE. Edit. augmentée, ill. 1 v. in-18. **10 fr.**
Imprimé à 154 exemplaires numérotés sur papier de Hollande..... **20 fr.**

ÉLÉMENTS GÉNÉRAUX DE LÉGISLATION FRANÇAISE.— Ou exposition des notions fondamentales du droit civil, du droit pénal et du droit public, par A. BOURGUIGNON. 1 fort vol. in-18, 720 pages. **6 fr.**

LETTRES D'ABELARD ET D'HÉLOÏSE. Trad. nouv. d'après le texte de VICTOR COUSIN, introduction par OCTAVE GRÉARD, inspecteur général de l'Instruction publique. 1 vol. in-8..... **7 fr. 50**

GUIDE DES ASPIRANTS AU VOLONTARIAT D'UN AN

Chaque volume in-18 forme un tout complet.

LOIS, DÉCRETS ET INSTRUCTIONS RELATIFS AU VOLONTARIAT D'UN AN, suivis du règlement ministériel..... 50 c.

PROGRAMME DEVELOPPE DES EXAMENS DU VOLONTARIAT D'UN AN, en série de questions sur les matières de ces examens. 2e édition conforme aux dernières instructions ministérielles, par A. BOURGUIGNON. 1 volume..... 1 fr. 50

INSTRUCTION PRIMAIRE, par M. BOURGUIGNON et BERGEROLLE. 1 fort volume..... 3 fr. 50

AGRICULTURE, par M. BOURGUIGNON. 1 volume illustré..... 3 fr.

COMMERCE, par ROGER. 1 v. 3 fr. 50

INDUSTRIE, par M. A. MANGIN. 1 volume avec gravures... 3 fr. 50

CODE DU VOLONTARIAT, 2e édition, Lois, Décrets, Instructions, Circulaires ministérielles, etc., par ROGER, avocat. 1 volume..... 1 fr.

MANUEL DES CANDIDATS AUX GRADES D'OFFICIERS dans la réserve de l'armée active et dans l'armée territoriale. Conforme au programme ministériel du 26 juin 1874, avec Commentaires, Explications, Figures. — Fortification, topographie, artillerie, administration et législation, par d'ANCIENS OFFICIERS. 1 v. 3 fr. 50

LOIS ANNOTÉES SUR L'ORGANISATION, LE RECRUTEMENT DE L'ARMÉE ET DES CADRES, décrets, instructions et circulaires ministérielles relatives aux engagements conditionnels d'un an, aux engagements volontaires, aux rengagements, aux opérations des conseils de révision, etc. 1 vol..... 2 fr.

LOI SUR LE RECRUTEMENT DE L'ARMÉE. Annotée et expliquée, mis à l'usage des employés civils et militaires et des gens du monde. In-32..... 50 c.

VIGNOLE

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE PRATIQUE D'ARCHITECTURE

Ou étude des cinq ordres d'après JACQUES BAROZZIO DE VIGNOLE. Ouvrage divisé en 72 planches, comprenant les cinq ordres, avec l'indication des ombres nécessaires au lavis, le tracé des frontons, etc., et des exemples relatifs aux ordres; composé, dessiné et mis en ordre par J.-A. LEVEIL, architecte, gr. sur acier par HIBON. 10 fr.

Le beau travail de M. Leveil est le plus complet, le mieux exécuté, en même temps que le plus exact qu'on ait publié jusqu'ici d'après BAROZZIO DE VIGNOLE. Les planches se distinguent par une élégance et un fini remarquables. Le texte se trouve au bas des pages auxquelles il s'applique.

TRAITÉ THÉORIQUE ET DESCRIPTIF
DES ORDRES D'ARCHITECTURE

Ouvrage servant d'introduction développée à l'*Architecture rurale*, avec 42 planches par SAINT-FÉLIX. 1 volume in-4 cartonné..... 15 fr. Net 10 fr.

COLLECTION D'ANTONIN CARÊME

CHEF DES CUISINES DU PRINCE RÉGENT D'ANGLETERRE, DE L'EMPEREUR ALEXANDRE, DE M. LE BARON DE ROTHSCHILD, ETC.

ANTONIN CARÊME. L'Art de la cuisine française au dix-neuvième siècle, par CARÊME et PLUMERET. 5 vol. in-8. Les 3 premiers volumes sont épuisés et rares.

— *Les tomes IV et V*, composés par M. PLUMERET, chef des cuisines de l'ambassade de Russie, se vendent séparément, contiennent les **entrées chaudes**, les **rôts en gras et en maigre, entremets de légumes**; toute la moyenne du beau service précédent et son complément..... 16 fr.

— **Le Maître d'hôtel français**, par CARÊME. Nouvelle édition. 2 vol. in-8, orné de 10 grandes planches. 16 fr.

— **Le Cuisinier parisien**, par CARÊME; 3e édit. 1 vol. in-8, 25 planches. 9 fr.

Traité élégant, classique, de toutes les entrées froides et entremets. Il retrace la disposition d'un déjeuner froid, des buffets et des tables de bal.

— **Le Pâtissier national parisien, ou Traité élémentaire et pra[illegible]que de la Pâtisserie ancienn[illegible]t moderne**, par CARÊME. Edition r[illegible]. 2 forts vol. in-18..... [illegible]

— **Le Pâtissier pittoresque**, [illegible] d'œuvre d'invention et de dessin de [illegible] de monter les pièces, de décorer [illegible] table. 4e éd. 1 v. gr. in-8, 126 pl. 10 [illegible]

Traité de la fabrication de [illegible]queurs économiques. — Vins [illegible]res, Cidres, Poirés, Liqueurs de tabl[illegible] tafias, etc., par L. KREBS. 1 vol [illegible]

OUVRAGES DE JOSEPH GARNIER

MEMBRE DE L'INSTITUT

PROFESSEUR D'ÉCONOMIE POLITIQUE A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE POLITIQUE, ETC.

PREMIÈRES NOTIONS D'ÉCONOMIE POLITIQUE, SOCIALE OU INDUSTRIELLE. *La Science du bonhomme Richard*, par Franklin ; *l'Économie politique en une leçon*, par Frédéric Bastiat ; *Vocabulaire de la science économique*, 6e édition. 1 vol. in-18. **2 fr. 50**

TRAITÉ D'ECONOMIE POLITIQUE, SOCIALE OU INDUSTRIELLE. Exposé didactique des principes et des applications de cette science, avec des développements sur le Crédit, les Banques, le Libre-Echange, la Production, l'Association, les Salaires. — Adopté dans plusieurs Ecoles. — 8e édition revue, fort vol. gr. in-18. . . . . **7 fr. 50**

TRAITÉ DE FINANCES. — L'impôt en général. — Les diverses espèces d'impôts. — Le Crédit public. — Les Emprunts et l'amortissement. — Les dépenses publiques. — Les Réformes financières. 4e édition. 1 vol. in-8. **8 fr.**

NOTES ET PETITS TRAITÉS faisant suite au *Traité d'Economie politique* et au *Traité de finances*. — **Eléments de statistique et Opuscules divers :** Notice sur l'économie politique ; — questions relatives à la Monnaie, à la Liberté du travail, à la Liberté du commerce ; les Traités de commerce, l'Accaparement, les Changes, l'Agiotage, l'Association. 3e édition augmentée. 1 volume in-18... **4 fr. 50**

TRAITÉ COMPLET D'ARITHMÉTIQUE *théorique et appliquée au commerce, à la Banque, aux finances, à l'industrie*. Problèmes raisonnés, notes et notions. 3e édit. 1 vol. in-8... **8 fr.**

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DES OPÉRATIONS DE BOURSE. Par A. COURTOIS fils, membre de la Société d'économie politique de Paris. Edition remaniée et augmentée. 1 vol. gr. in-18..... **4 fr.**

MANUEL DES FONDS PUBLICS ET DES SOCIÉTÉS PAR ACTIONS. Par le même. 8e édition complètement refondue et considérablement augmentée. 1 fort vol. in-8 raisin, 1,800 pages..... **20 fr.**

TABLEAU DES COURS DES PRINCIPALES VALEURS. Négociées et cotées aux bourses des effets publics de Paris, Lyon et Marseille, du 17 janvier 1797 (28 nivôse an V) à nos jours, par LE MÊME, 3e édition. 1 vol. album grand in-8 oblong, relié. **15 fr.**

ÉTUDES SUR LA CIRCULATION ET LES BANQUES, par M. Alfred SUDRE. 1 vol. grand in-18. **3 fr. 50**

GUIDE COMPLET DE L'ÉTRANGER DANS PARIS, par F. DE DONVILLE. Edition refondue, illustrée, vignettes des monuments, plan de Paris. 1 vol. relié. . . . . **4 fr.**

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE DANS PARIS, à l'usage des étrangers. 1 vol. relié..... **2 fr.**

GUIDE UNIVERSEL DE L'ÉTRANGER A LYON, les renseignements nécessaires au voyageur. Illustré. PLAN DE LYON. 1 volume in-32, toile. . . . . **2 fr. 50**

GUIDE GÉNÉRAL A MARSEILLE Description de ses monuments, places. Dictionnaire des rues illustré, vues, plan. 1 volume in-32, relié.... **3 fr.**

NOUVEAU GUIDE GÉNÉRAL EN ITALIE. Sicile, Sardaigne et autres îles de la Péninsule. A l'usage des personnes qui font en ce pays un voyage d'affaires, d'agrément ou d'études. Plans et vues, carte générale des chemins de fer. 1 volume in-32. Relié..... **6 fr.**

ATLAS UNIVERSEL DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET POLITIQUE

Par M. L. GRÉGOIRE

Docteur ès lettres, Professeur d'Histoire et de Géographie, auteur du *Dictionnaire des Lettres et des Arts*, du *Dictionnaire d'Histoire et de Géographie*, de la *Géographie illustrée*, etc. 1 volume in-4° cartonné, contenant 80 cartes coloriées et environ 70 petites cartes ou plans en cartouches..... **15 fr.**

L'ATLAS UNIVERSEL est également divisé en trois parties :

LA FRANCE ET SES COLONIES, 1 volume in-4° contenant 24 cartes..... **6 fr.**

L'EUROPE (MOINS LA FRANCE), 1 volume in-4° contenant 32 cartes..... **8 fr.**

L'ASIE, L'AFRIQUE, L'AMERIQUE et L'OCÉANIE, 1 vol. in-4° contenant 26 cartes **6 f.**

Volumes grand in-18 à 2 francs.

BRANTOME. Vie des dames galantes. Edit. revue. 1 vol.

CAGLIOSTRO. Le grand interprète des songes, par le dernier de ses descendants. 1 vol.

DELORD et HUART. Les Cosaques. Relation charivarique, comique. 100 vignettes par CHAM. 1 vol.

DUNOIS (ARMAND). Le Secrétaire des Familles et des Pensions, contenant : 1° les règles du style épistolaire ; 2° des exercices sur les sujets de lettres. 1 vol.

— Le Secrétaire universel, modèles de lettres sur toutes sortes de sujets, modèles d'actes sous seing privé avec des instructions détaillées sur ces actes ; choix de lettres des écrivains les plus célèbres. 1 beau vol. 422 p.

— Le Secrétaire des compliments, lettres de bonne année, lettres de fêtes, compliments divers, par ARMAND DUNOIS 1 vol.

FRAISSINET. Le Japon, Histoire et descriptions, mœurs. 1 carte. 2 vol.

LAMARTINE. Raphaël, Pages de la vingtième année, 3e édition. 1 vol.

LAMBERT. Le Galant Secrétaire, encyclopédie à l'usage des amants. 1 vol.

LUCAS. Curiosités dramatiques et littéraires. 1 vol.

MAGUS. L'Art de tirer les cartes. Illustré 150 grav. 1 vol.

MERLIN. Le grand Livre des Oracles. 1 vol.

MULLER. La Politesse, manuel des bienséances et du savoir-vivre. 1 vol.

PHILIPON DE LA MADELAINE. Manuel épistolaire à l'usage de la jeunesse, nombre d'exemples puisés dans les meilleurs écrivains. 17e édition. 1 vol.

PREVOST. Histoire de Manon Lescaut et du chevalier des Grieux. Notice par J. JANIN. 1 vol.

REGNAULT. Histoire de Napoléon Ier. 8 gravures. 4 vol.

Nouveau Secrétaire des amants. Recueil complet de lettres à l'usage des amoureux. 1 vol.

Volumes grand in-18 1 fr. 50

BALSAMO. Les Petits mystères de la destinée, illustré. 1 vol.

BAREME OU COMPTES FAITS en francs et centimes. 1 v. in-32.

BELLOC. Alphabet de la Grand'-mère, causerie d'une grand'mère avec sa fille pour lui enseigner, en moins de trois mois, à bien lire. 1 vol.

BOCHET. Le Livre du Jour de l'An. Recueil de compliments et de lettres pour fêtes et anniversaires. 1 vol.

CAGLIOSTRO. L'interprète des songes, par le dernier de ses descendants. 1 vol.

DUNOIS. Le Petit Secrétaire français. 1 vol.

— Petit Secrétaire des compliments, lettres de fête. 1 vol.

ESMAEL. Manuel de cartomancie, ou l'art de tirer les cartes mis à la portée de tous. 132 figures. 1 vol.

MARTIN. Le Langage des fleurs. 1 v.

MERLIN. Le Livre des Oracles. 1 vol.

MULLER. Petit traité de la Politesse française. 1 vol.

PERIGORD. Le Trésor de la Cuisinière et de la Maîtresse de maison. 7e édition revue. 1 vol.

LE PETIT SECRETAIRE DES AMANTS. 1 vol.

DICK DE LONLAY. Le Siège de Tuyen-Quan. 20 gravures, 1 vol.

— Les Combats du général de Négrier au Tonkin. 30 grav. 1 vol.

— La Marine française en Chine, l'amiral Courbet et « Le Bayard ». 40 gravures. 1 vol.

Récits, faits de l'histoire de France. Cartes, gravures. 1 vol.

Récits, faits de l'histoire de France, *Temps moderne*. grav. 1 vol.

HUMBERT. Le Fablier de la jeunesse, ou choix de fables de LA FONTAINE, FLORIAN ; vignettes. 1 volume.

Volumes in-32, dit Cazin, à 1 franc, net 75 cent.

CHAUVERON et S. BERGER — Du travail des enfants mineurs. 1 v.

CONSTANT. Adolphe. 1 vol.

GODWIN. Caleb Williams. 3 vol.

EUGENE SUE. Arthur. 4 vol.

REVEL (TH.). Manuel des Maris. 1 v.

MAITRE PIERRE. Vie de Napoléon, par MARCO DE SAINT-HILAIRE. 1 v.

VOLTAIRE. Epitres, stances et odes. 2 vol.

— Temple du Goût. 1 vol.

SAINT-REAL. Œuvres. 2 vol.

DUCIS. Œuvres. 7 vol.

DESTOUCHES. Œuvres. 3 vol.

J. MEUGY. De l'extinction de la prostitution. 1 vol.

Les Allopathes et les Homœopathes devant le Sénat, par D et BONJEAN. 1 vol.

Les Mois, poème en douze chants ROUCHER. 2 vol.

La Natation, Art de nager appris avec figures, par P. BRISSET. 1

GIRARDIN. Dossier de la guerre de 1870-1871. 1 vol.

BONJEAN. Conservation des eaux. 1 vol

DICTIONNAIRE NATIONAL

Par BESCHERELLE Aîné.

MONUMENT ÉLEVÉ A LA GLOIRE DE LA LANGUE ET DES LETTRES FRANÇAISES

Grand Dictionnaire classique de la Langue française contient, outre les mots mis en circulation par la presse, et qui sont devenus une des propriétés de la parole, les noms de tous les peuples, anciens et modernes; des Institutions politiques; des Assemblées délibérantes; des Ordres monastiques, militaires; des sectes religieuses, les grands Événements historiques; Guerres, Batailles, Sièges, Traités de paix, Conciles; des Titres, Dignités; des Personnages historiques de tous les temps: Saints, Martyrs, Savants, Artistes, Écrivains; des Divinités, Héros et Personnages fabuleux de tous les Peuples; des Religions et Cultes, Fêtes, Jeux, Cérémonies publiques, Mystères, Livres sacrés, avec les Etymologies grecques, latines, arabes, etc. 2 magnifiques volumes in-4°, 3,000 pages environ à 4 col., renfermant la matière de 300 vol. in-4°, 50 fr. — Relié demi-chagrin, plats en toile. . 60 fr.

CHIROMANCIE NOUVELLE EN HARMONIE AVEC LA PHRÉNOLOGIE ET LA PHYSIOGNOMONIE. LES MYSTÈRES DE LA MAIN, art de connaître la vie, le caractère, les aptitudes et la destinée de chacun d'après la seule inspection de la main, par A. DESBAROLLES. 17e édition, avec figures. 1 fort vol. grand in-18 . . . . . 5 fr.

GRAPHOLOGIE *ou les Mystères de l'Écriture* par DESBAROLLES et JEAN HIPPOLYTE; autographies. 1 volume in-18. . . . . 4 fr.

MANUEL DU DRAINAGE, publié sous les auspices de MM. les préfets de l'Ain, du Jura et du Doubs, suivi du drainage par perforation, par le baron VAN DER BRAKELL. 1 volume in-18. 7 cart. . . . . 3 fr. 50

MANUEL DES CHAUFFEURS ET DES CONSTRUCTEURS DE MACHINES A VAPEUR. — La conduite, l'entretien et les dérangements des machines à vapeur fixes employées dans l'industrie, par TH. BUREAU, ingén des ponts et chaussées, dir. de l'École industrielle de Gand. 3e édit. 111 fig. et 5 pl. 1 vol. in-18. . 5 fr.

LE BARREAU AU XIXe SIÈCLE, par M. O. PINARD, avocat (ex-ministre de l'intérieur). 2 volumes in-8. . . . . 6 fr.

DICTIONNAIRE UNIVERSEL DE LA LANGUE FRANÇAISE, *avec latin et l'étymologie*. Extrait comparatif, concordance, critique et supplément de tous les dictionnaires français; manuel encyclopédique de grammaire, d'orthographe de vieux langages, par BOISTE. Précédé de principes de grammaire d'après l'Académie française, par M. LORAIN, par CHARLES NODIER, 15e édit., revue. 1 vol. in-4. 20 fr., relié *demi-chagrin*. . . . . 25 fr.

SUPPLÉMENT AU DICTIONNAIRE DE LA CONVERSATION ET DE LA LECTURE 1 vol. in-8 de 500 p. ou livraisons pareilles à celles des 52 v., publ. de 1833 à 1839 80 fr.

Aujourd'hui les seuls exemplaires qui conservent *leur valeur primitive* sont ceux qui sont accompagnés du *Supplément*, en d'autres termes des tomes LIII à LXVIII.

DICTIONNAIRE DE LA CONVERSATION ET DE LA LECTURE 60 volumes grand in-8, de 500 pages à 2 colonnes, 200 fr. . . . . Net 120 fr.

60,000 volumes complets de l'ILLUSTRATION

DIVISÉS EN 4 CATÉGORIES DE PRIX

1° Volumes 12, 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 à 47, 56 à 60. Le volume 18 fr. Net. . . . . 6 fr.

2° Série de 46 volumes, 27 à 70, 72 et 73 inclusivement, contenant les *guerres de Crimée, des Indes, de la Chine, d'Italie, du Mexique*, le vol. 18 f. Net 12 fr.

3° Les collections complètes dont il ne nous reste plus qu'un petit nombre d'exemplaires restent fixées au même prix que précédemment, 2 vol. 18 fr.

4° Volumes 55 à 70, 72 et 73. (Le tome 71 est épuisé). à . . . . . 18 fr.

Reliure et tranches dorées. Le vol. 6 fr.

JOU
JE
jeu
le
jeu
QU
RA
CH
NA
par
de

E ACADÉMIE. DES
ntenant un dictionnaire des
s, le nouveau jeu de Croquet,
hinois et une étude sur les
ris de courses, par JEAN
fort vol. avec fig. 3 fr.

WHIST, par M. DES-
1 vol. . . . . 3 fr. 50

U JEU DES ECHECS,
HILIDOR. Edit. augmentée
par Philidor, du traité de Greco, des débuts de Stamma et de Ruy Loppez, par C. SANSON. 1 fort volume in-18, planches. 5 fr.

LE JEU DE TRICTRAC, rendu facile, par J. L., ancien élève de l'École polytechnique. Règles et tables servant à calculer les chances. 2 vol. in-8. 8 fr.

ENCYCLOPÉDIANA. Recueil d'anecdotes anciennes, modernes et contemporaines, etc., édition illustrée de 128 vign., 1 vol. in-8 de 840 p. 6 fr.

COLLECTION DE NOUVELLES CARTES

Itinéraire *à l'usage des voyageurs et des gens du monde*, chemins de fer et routes, dressées, coloriées, par BERTHE, grand colombier chacune ..... **1 fr.**

Europe. Etats de l'Europe.

France en 86 départements.

Espagne et Portugal.

Hollande et Belgique.

Italie et ses divers Etats, en une feuille.

Confédération Suisse, en 22 cantons.

Russie d'Europe.

Grèce actuelle et Morée.

Turquie d'Europe et d'Asie.

Angleterre, Ecosse et Irlande.

Empire de Prusse.

Mappemonde.

Suède et Norvège.

Amérique Méridionale.

Amérique septentrionale.

Asie.

Afrique, plan de l'île Bourbon.

Océanie et Polynésie, Egypte et Palestine.

Amérique méridionale et septentrionale.

Carte de Tunisie. 1 feuille col. **2 fr.**

CARTES MURALES écrites, coloriées.

Carte de France en 89 départements. 1 feuille grand monde. . . **4 fr. 50**

Carte d'Europe. 1 f. gr. monde. **4 fr. 50**

LES MÊMES collées sur toile, vernies et montées sur gorge et rouleaux. **10 fr.**

Mappemonde en deux hémisphères. Haut. 0m90, largeur 1m80.. **6 fr. 50**

Collée sur toile, montée sur gorge et rouleau..... **14 fr.**

Le Rhin et les pays voisins, de Constance à Cologne.. 1 f. jés. **2 fr.**

Carte des environs de Paris. Villes, communes et châteaux desservis par les chemins de fer, 1 f. col. **2 fr.**

Carte du Tong-King, de l'Annam, Cochinchine, Cambodge, plan d'Hanoï, demi-colombier . . **60** cent.

Carte de l'Algérie et de la Tunisie, colorié, 1 demi-colombier.. **60** cent.

Carte de la Belgique, demi-jés. **1 fr.**

Carte de la Hollande, demi-jés. **1 fr.**

Nouvelle carte de l'Italie . **2 fr.**

Carte de l'Angleterre, de l'Irlande et de l'Ecosse. 1 feuil. jés.. **2 fr.**

Nouvelle carte de l'Espagne et du Portugal. 1 feuille. jés.. **2 fr.**

Nouvelle carte de la Suisse. **2 fr.**

Nouvelle carte de l'Allemagne. 1 feuille jésus ..... **2 fr.**

Carte physique et politique du Portugal. 1 feuille demi-jés. **1 fr.**

Paris fortifié et ses environs. Les nouveaux forts au $\frac{200}{100}$ 1 f. 1/2-jés. **1 fr.**

CARTE GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS, par CHARLE. Colombier . . . . . **2 fr.**

NOUVELLE CARTE ITINÉRAIRE DES CHEMINS DE FER DE L'EUROPE CENTRALE. I communications entre les villes capital par A. VUILLEMIN. 1 feuille. . **2**

NOUVELLE CARTE ROUTIÈR ET ADMINISTRATIVE DE L FRANCE, chemins de fer, station divisions civiles et militaires, nav gation, d'après celle des Ponts et Chau sées, par BERTHE, 1 feuille col.. **3 fr**

NOUVELLE CARTE PHYSIQU ET POLITIQUE DE L'EUROP routes et chemins de fer, dressée p FREMIN. Feuille grand monde. . **3 fr.**

PLANISPHÈRE TERRESTRE, nou velles découvertes, les colonies euro péennes et les parcours maritimes, par VUILLEMIN, 1 f. gr. monde, chromo **5 fr.**

CARTE PHYSIQUE ET POLITIQUE DE L'ALGÉRIE, divisions administratives et militaires, par **M. A.** VUILLEMIN. 1 feuille col.. . . **2 fr.**

NOUVEAU PLAN DE PARIS ET DES COMMUNES DE LA BANLIEUE. 1 f. gr.-monde, chrom. **4 fr. 50**

PARIS ET SES NOUVELLES DIVISIONS MUNICIPALES. Plan-Guide à l'usage de l'étranger, par A. VUILLEMIN. 1 feuille gr.-aigle **1 fr. 60**

PLAN DE PARIS. Illustré, itinéraire des rues, demi-colombier. . . . **1 fr.**

NOUVEAU PARIS MONUMENTAL. Itinéraire pratique des étrangers dans Paris. Feuille chrom. **1 fr.**

ITINÉRAIRE DES OMNIBUS ET TRAMWAYS DANS PARIS. Feuille, colorié, plié. . . . **1 fr. 20**

PLAN GÉNÉRAL DE MARSEILLE, travaux en voie d'exécution, par PÉPIN MALHERBE, 1 feuille. **1 fr.**

PLAN ILLUSTRÉ DE LYON et de ses faubourgs. 1 feuille grand colombier, indication des tramways. **2 fr.**

LE MÊME, sur colombier, en file. **1 fr.**

LEÇONS PRIMAIRES DE LAVIS DES PLANS. Par M. GILLET-DAMITTE, professeur. In-12.. . . **75 c.**

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE TOPOGRAPHIE et de lavis des plans, illustré planches coloriées, notions de géométrie, avec gravures, par M. TRIPON, professeur de topographie. 1 vol. in-4, relié . . . . . **10 fr.**

ATLAS HISTORIQUE, CHRONOLOGIQUE, GÉNÉALOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE, A. LESAGE. 1 v. in-f. demi-reliure, maroq., **77 fr. 50**

DICTIONNAIRE GÉNÉRAL DES SCIENCES THÉORIQUES ET APPLIQUÉES, les mathématiques, la physique et la chimie, la mécanique et la technologie, l'histoire naturelle et la médecine, l'économie rurale et l'art vétérinaire, par PRIVAT DESCHANEL et AD. FOCHILLON, 2 forts vol. in-8 **32 fr.** Relié. . . . . **fr.**

CONTES GAILLARDS ET NOUVELLES PARISIENNES

Cette Collection illustrée se compose de douze volumes in-12, imprimés avec grand luxe sur papier vélin teinté, le volume 5 fr.

Chair à plaisir, par L.-V. MEUNIER. Illustrations de A. Ferdinandus. 1 vol.

Joyeux Devis, par Th. MASSIAC. Illustrations de Le Natur. 1 vol.

Le Mal d'aimer, par René MAIZEROY. Illustrations de Courboin. 1 vol.

Le péché d'Eve, par A. SILVESTRE. Illustration de Rochegrosse. 1 vol.

Doux Larcins, par FLIRT. Illustrations de Le Natur. 1 vol.

A Huis-Clos, par Carolus BRIO. Illustrations de Marius Perret. 1 vol.

Mire Lon La, par René MAIZEROY. Illustrat. de Jeanniot. 1 vol.

Miettes d'Amour, par L.-V. MEUNIER. Illustr. de A. Ferdinandus. 1 vol.

Chattes et Renards, par Carolus BRIO. Illustr. de Japhet. 1 vol.

Baisers tristes, par L.-V. MEUNIER. Illustr. de L.-V. Meunier. 1 vol.

Pour se damner, par Jeanne THILDA. Illustr de Henriot. 1 vol.

Peines de Cœur, par W. O'CANTIN. Illustr. de Elsingre. 1 vol.

ROMANS, CONTES ET NOUVELLES, in-18 3 fr. 50, net 2 fr.

MARQUET (L.). **Clara de Valor**. 1 vol.

BAROT (ODYSSE). **Mme la Présidente**. 1 vol. 4e éd.

MONTEREL (CLÉMENT). **Filles d'amour**. 1 vol.

BAROT. L'inceste. 1 vol.

CLADEL. Deuxième mystère de l'Incarnation. 1 vol.

PERRIERES. Mémoires d'un Sceptique. 1 vol.

NICOLARDOT. Confession de Sainte-Beuve. 1 vol.

GUERIN-GINISTY. Les Rastaquouères, 1 vol.

RICHARD. Le Bonapartisme sous la République. 1 vol.

SALES (PIERRE). **Abandonnées**. 1 vol.

PONS (A.-J.). **Coups de plume**. 1 vol.

MARCADE. Talleyrand. Prêtre et Evêque. 1 vol.

BONSERGENT. Miette et Broscoco. 1 vol.

— **Madame Caliban**, illustré par Tofani. 1 vol.

CHAPERON. Nouvelles Parisiennes, illustré par Tofani. 1 vol.

GAUTIER. Isoline et la fleur Serpent, illustré. 1 vol.

HERVIEU. Diogène le Chien, illustré 1 vol.

— **La Bêtise parisienne**, illustré par VIDAL. 1 vol.

D'HERVILLY (ERNEST). **La Dame d'Entre-mont**. Récit du temps de Charles IX, illustré par Régamey. 1 vol.

WE[illegible]OHINGER. Ranza. 1 vol.

OH[illegible]NEAU. Peintres re[illegible]antiques. 1 vol.

LA[illegible]D DE ST-MAUR. La T[illegible]natale : Impres-si[illegible]. 1 vol.

MONTEIL. Souvenirs de la Commune (1871). Illustré par TOFANI. 1 vol.

POUGIN. Créateurs de l'Opéra Français : Perrin et Cambert, orné de musique. 1 vol.

BARRACAND. Romans Dauphinois, huit compositions de TOFANI. 1 vol.

HENRI BONHOMME. — Grandes dames et Pécheresses. XVIIIe siècle. 1 vol.

CHARDONNE. Mitsa (mœurs valaques). 1 vol.

CHINCHOLLE. Jours d'Absinthe. 1 vol.

DEMESSE. Un Martyre! 1 vol. — **Les Vices de M. Benoit**, 1 vol.

GOURDON DE GENOUILLAC. — Au Pays des Neiges. 1 vol.

LABITTE. Le 108e Uhlans. 1 vol.

LEPAGE. Dîners artistiques et littéraires de Paris, 1 vol.

LEVERDIER. — La Joie de mourir, 1 vol.

ROD. — L'autopsie du docteur Z'", 1 vol.

SAUVENIERE (ALFRED DE) **— Sylvaine de Vitray**, 1 vol.

THIERY. — Après la défaite, 1 vol.

THYS. — Les Bonnes Bêtes, 1 vol.

STELLO. Sœur Thècle. — Silvia. — Le fauteuil de ma Grand'Mère. — Spirite. Le domino. — 1 vol.

CADOL. — Cathi. 1 vol.

LEROY. Guide du duelliste indélicat. 1 vol.

MILLANVOYE et ÉTIENVANT. — Les Coquines. 1 vol.

EMILE DE MOLENES. Le Grand-Bouge. 1 vol.

CAPEFIGUE. — Isabelle de Castille. 1 vol.

— **La Comtesse de Cayla** 1 vol.

Histoire des quatre fils Aymon, de J. DE CALAIS et de J. DE PARIS. 2 vol

Histoire de Fortunatus et Histre des Enfants de Fortunatus. 1 vol.

Histoire de Robert le Diable, suivie de Richard sans peur, de Pierre de Provence et de la Belle Maguelonne. 1 vol.

MULLER (N.). — **L'Ange de Pouliguen**. 1 vol.

POUJOULAT. — Lettres sur Bossuet. 1 vol.

TESTE. Notes sur Rome et l'Italie. 1 vol.

TESTUT. Le Livre bleu de l'Internationale, rapports et documents officiels sur le Conseil de Londres et des délégués de l'Internationale. 1 vol.

TEXIER. Lettres sur l'Angleterre. 1 vol.

MAURIE et DUBRUYANT. Les Mésalliances du Cœur. Marie Besson. 1 vol.

GARIN LE LOHERAIN. — Chanson de Geste, composée au XIIe siècle par JEAN DE FLAGY, mise en nouveau langage par A. PAULIN. Paris, 1 vol.

ÉMILE BERGERAT. — Mes Moulins. 1 vol.

CLÉMENT PRIVÉ. — Nouvelles. Le violoncelle. Les cent sous de Fosette. - Le crime de Sainte Sévère. — Silhouettes campagnardes. 1 vol.

TEURY DE BLOCK. — Les douze Travaux d'Ursule. 1 vol.

HYGIÈNE DE LA GÉNÉRATION

Par le docteur P. GARNIER

6 volumes in-18 à 3 fr. 50

LE MARIAGE

DANS SES DEVOIRS, SES RAPPORTS ET SES EFFETS CONJUGAUX

AU POINT DE VUE LÉGAL, HYGIÉNIQUE, PHYSIOLOGIQUE ET MORAL

*Traduction libre refondue, corrigée et augmentée de l'*Hygiène del Matrimonio *du docteur* **F. MONLAU**

4e ÉDITION, REVUE ET CORRIGÉE. — 1 FORT VOLUME : 3 FR. 50

Ce Code des mariés, en indiquant toutes les conditions sanitaires, les règles hygiéniques et les lois morales à observer pour vivre unis et en bonne santé, offre donc le plus haut intérêt pour tous ceux qui se préoccupent d'être heureux et d'avoir une progéniture saine et robuste.

LA GÉNÉRATION UNIVERSELLE

LOIS, SECRETS ET MYSTÈRES CHEZ L'HOMME ET CHEZ LA FEMME

1 VOLUME 500 PAGES, AVEC FIGURES : 3 FR. 50

Ce livre s'adresse à tous, par ses renseignements utiles et intéressants. L'homme des champs, comme le naturaliste et le philosophe, y trouvera la réfutation et la critique des systèmes matérialistes en vogue. C'est le catéchisme le mieux approprié à la jeunesse pour l'initier aux lois naturelles et l'empêcher d'y contrevenir.

L'IMPUISSANCE

PHYSIQUE ET MORALE CHEZ LES DEUX SEXES

CAUSES, SIGNES, REMÈDES

1 FORT VOLUME..... 3 FR. 50

L'impuissance morale s'y trouve décrite sous ses diverses formes. La crainte seule d'être impuissant suffit à produire cet état par une impression profonde sur le système nerveux. D'où l'importance de distinguer ces deux espèces et de leur opposer des moyens différents. C'est là qu'est l'intérêt et l'utilité de ce nouveau livre.

LA STÉRILITÉ HUMAINE ET L'HERMAPHRODISME

1 VOLUME, 530 PAGES, AVEC PLANCHES : 3 FR. 50

A l'impuissance succède fatalement la stérilité. La femme est communément accusée en pareil cas, et le plus souvent à tort. L'indication distincte, séparée pour chaque sexe, des causes, difformités et maladies pouvant amener cette infirmité, permettra aux intéressés de s'éclairer isolément sur leur cas particulier et de chercher à y remédier en secret par les moyens, parfois les simples artifices, sinon les médicaments susceptibles de la faire cesser.

ONANISME, SEUL ET A DEUX

SOUS TOUTES SES FORMES ET LEURS CONSÉQUENCES

Par le même. — 1 fort volume : 3 fr. 50

LE CÉLIBAT ET LES CÉLIBATAIRES

CARACTÈRES, DANGERS ET HYGIÈNE CHEZ LES DEUX SEXES

1 VOL. IN-18..... 3 FR. 50

L'ONANISME. Les maladies produites par la masturbation, par TISSOT, docteur-médecin. 1 vol. in-18.... 2 fr.

TRAITÉ PRATIQUE DES MALADIES DES VOIES URINAIRES et des organes générateurs de l'homme, par le docteur EM. JOZAN, 21e édition refondue, illustrée de 355 fig. d'anatomie et 16 planch. chromolithographiques, 29 fig. 1 vol. in-18. 5 fr.

TRAITÉ COMPLET DES M... DIES DES FEMMES, par LE M... Illustré de 205 figures d'anatomi... édition. 1 vol. in-18.....

D'UNE CAUSE FRÉQUENTE PEU CONNUE D'ÉPUISEME... PRÉMATURÉ. Traité pratique... pertes séminales, choix d'observ... de guérison, par LE MÊME. 3e éd... 1 vol. in-18.....

ŒUVRES DE P.-J. PROUDHON

De la Célébration du dimanche. 1 vol..... 75 c.

Résumé de la Question sociale. Banque d'échange, 1 vol. 1 fr. 25

Intérêt et principal, discussion entre *Proudhon* et *Bastiat*. 1 v. 1 fr. 50

Idée générale de la Révolution au XIXe siècle. 1 volume..... 3 fr.

La Révolution sociale démontrée par le coup d'Etat. 1 vol. 2 fr. 50

Des Réformes à opérer dans l'exploitation des Chemins de fer et des conséquences. 1 vol. 3 fr. 50

Proposition relative à l'impôt sur le revenu. 1 volume..... 75 c.

LAMENNAIS. Essai sur l'Indifférence en matière de religion. 4 vol. in-8..... 20 fr.

— **Esquisse d'une philosophie.** 4 vol. in-8..... 20 fr.

— **Amschaspands et Darvands.** 1 vol. in-8..... 2 fr.

— **Discussions critiques.** 1 vol. in-8..... 1 fr.

— **Correspondance,** notes et souvenirs de l'auteur, 1818 à 1840. 1859. 2 vol. in-8..... 10 fr.

ROBERTSON, œuvres complètes, notice, par BUCHON. 2 v. gr. in-8. 20 fr.

MACHIAVEL, œuvres complètes, notices, par BUCHON. 2 vol. gr. in-8. 20 fr.

L'ITALIE CONFEDEREE, Histoire de la campagne de 1859, par AMÉDÉE DE CÉSENA. 4 volumes grand in-8, illustrés..... 24 fr.

CAMPAGNE DE PIEMONT ET DE LOMBARDIE, par LE MÊME. 1 vol. gr. in-8 illustré..... 15 fr.

HISTOIRE D'ITALIE, depuis les premiers temps jusqu'à nos jours, par BOTTA. 3 vol. in-8..... 21 fr.

LAMARTINE. Histoire de la Révolution de 1848. 2 vol. in-8. 12 fr.

LAMARTINE. Raphaël, pages de la 20e année. 2e éd. 1 v. in-8.. 5 fr.

— **Histoire de la Russie,** par LE MÊME. 2 vol. in-8..... 10 fr.

COUR MARTIALE DU SERASKERAT, procès de SULEIMAN PACHA, portraits et cartes, par A. LE FAURE. 1 v. gr. in-8. 7 fr. 50

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE MINÉRALOGIE, par BEUDANT. 2 vol. in-8, 1,500 pages. — 24 planches. — 4,000 sujets.— Paris, Verdière, net, 6 fr.

TABLEAU DE LA LITTÉRATURE ESPAGNOLE. Depuis le XIIe siècle jusqu'à nos jours, M.-F. PIFFERRER. 1 vol. Net ..... 3 fr.

CASTERA. Histoire de Catherine II, Impératrice de Russie. 4 vol. 10 fr

ÉTUDES SUR L'HISTOIRE DES ARTS. Des progrès et de la décadence de la statuaire et de la peinture antiques, la Grèce et l'Italie, par P.-T. DECHAZELLE. 2 v. in-8. 6 fr.

DE L'UNITÉ SPIRITUELLE ou de la Société et de son but au delà du temps, par BLANC DE SAINT-BONNET 2e édit. 3 forts vol. in-8.... 24 fr.

DANAÉ, par GRANIER DE CASSAGNAC. 1 vol. in-8..... 2 fr. 50

COURS COMPLET DE LANGUE ESPAGNOLE

Par l'abbé PEDRO MARIA DE TORRECILLA. 4 vol. in-8..... 19 fr. Net. 15 fr.

Grammaire complète de la langue espagnole d'après celle de l'Académie de Madrid, complément pour les éléments de la poétique. 1 vol. 6 fr.

Texte grammatical espagnol, indicateur et une liste alphabétique des mots du texte classés par ordre. 1 v. 3 fr.

Exercices pour l'application du texte à la grammaire et pour le génie comparé des deux langues. 1 vol..... 6 fr.

Lexicologie espagnole. Traité de la formation des racines et des familles des mots espagnols. 1 vol.... 4 fr.

HISTORIA DE GIL BLAS DE SANTILANA. Traducida por el P. ISLA. Bella edicion con laminas de acero. 1 tome in-8..... 7 fr. 50

— MÊME OUVRAGE. 1 vol. in-18. 5 fr.

L'INGENIOSO HIDALGO DON QUIJOTE DE LA MANCHA. Edicion conforme a la ultima corregida por la Academia espanola. Un tomo in-8. *Con retrato y laminas*.. 10 fr.

— MÊME OUVRAGE. 1 v. in-18. 5 fr.

LE MIE PRIGIONI. Memorie di SILVIO PELLICO da Saluzzo, con ritratto ill. In-18..... 2 fr.

— 2ÈME ÉDITION augm. du *Devoir des hommes*. 1 vol. in-18..... 3 fr.

IL VERO SEGRETARIO ITALIANO, o guida a scrivere ogni sorta di lettere, per cura di B. MELZI. 1 v. grand in-18 jésus..... 2 fr.

IL NUOVISSIMO SEGRETARIO ITALIANO, o guida a scrivere ogni sorta di lettere, per cura di B. MELZI. 1 vol. grand in-18 jésus.. 1 fr. 50

NUOVISSIMA SCELTA DI PROSE ITALIANE. Tratte da più celebri autori antichi e moderni, con brevi notizie sopra la vita e gli scritti di ciascheduno, per uso de dilettanti della lingua italiana, da TOLA. 1 gr. in-18..... 1 fr. 50

PRINCIPES, DE GÉOLOGIE

Ou illustrations de cette science empruntés aux changements modernes que la Terre et ses Habitants ont subis, par CHARLES LYELL, baronnet, traduit de l'anglais, sur la 10e édition, par M. Jules Gineston. 2 volumes in-8..... 25 fr.

ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE

Ou Changements anciens de la terre et de ses habitants, tels qu'ils sont représentés par les monuments géologiques, par LE MÊME. Traduit de l'anglais par M. GINESTOU. 6e édition, augmentée, illustrée 770 grav. 2 beaux vol. in-8. 20 fr.

ABRÉGÉ DES

ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE

Par le même. Traduit par M. Jules Ginestou. Ouvrage illustré de 644 grav. 1 fort volume grand in-18 jésus..... 10 fr.

GUIDE DU SONDEUR

Ou traité théorique et pratique des sondages, par MM. DEGOUSÉE et CH. LAURENT, ingénieurs civils, fabricants d'équipages de sonde, entrepreneurs de sondages. 2 forts volumes in-8. Gravures dans le texte et accompagné d'un Atlas de 62 planches grav. sur acier. 30 fr.

COURS ÉLÉMENTAIRE

D'HISTOIRE NATURELLE

A l'usage des lycées et des maisons d'éducation, rédigé conformément au programme de l'Université. 3 forts vol. in-12. 2,000 figures intercalées dans le texte. Le cours comprend :

Zoologie, par M. MILNE EDWARDS, membre de l'Institut, professeur au Jardin des Plantes. 1 vol..... 6 fr.

Botanique, par M. A. DE JUSSIEU, de l'Institut, professeur au Jardin des Plantes. 1 vol..... 6 fr.

Minéralogie et Géologie, par M. F.-S. BEUDANT, de l'Institut, inspecteur gén. des études. 1 vol. 6 fr.

La Géologie seule. 1 volume. 4 fr.

GÉOLOGIE

Par M. E.-B. DE CHANCOURTOIS. 1 volume..... 1 fr. 25

COURS ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE

Par V. REGNAULT, de l'Institut, directeur de la Manufacture nationale de Sèvres. 4 vol. in-18, 700 fig., 5e édit.. 20 fr.

TRAITÉ DE

MÉCANIQUE RATIONNELLE

Éléments de mécanique exigés pour l'admission à l'École polytechnique et toute la partie théorique du cours de mécanique et machines de cette école, par M. DELAUNAY. 6e édition, 1 vol. in-8..... 8 fr.

COURS ÉLÉMENTAIRE DE

MÉCANIQUE THÉORIQUE & APPLIQUÉE

A l'usage des Facultés, des établissements d'enseignement secondaire, des écoles normales et des écoles industrielles, par le MÊME. 1 vol. in-8 illustré, 551 figures. 9e édition..... 8 fr.

COURS ÉLÉMENTAIRE D'ASTRONOMIE

Concordant avec les articles du programme officiel pour l'enseignement de la cosmographie dans les lycées, par le MÊME. 1 vol. in-18, illustré de planches en taille-douce, vignettes. 6e édit. 7 fr. 50

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE

MÉCANIQUE RATIONNELLE

A l'usage des candidats à l'École forestière et à l'École navale, des aspirants au baccalauréat ès-sciences et au certificat de capacité des sciences appliquées, par M. G. PINET, inspecteur des études à l'École polytechnique. 1 vol. in-18..... 3 fr.

TRAITÉ D'ASTRONOMIE

Appliquée à la géographie et à la navigation, par EMM. LIAIS, astronome, auteur de l'*Espace céleste*. 1 fort vol. gr. in-8..... 10 fr.

POMOLOGIE FRANÇAISE

Recueil des plus beaux fruits cultivés en France, magnifiques gravures, avec un texte descriptif et usuel, rédigé par M. A. POITEAU, botaniste, membre des Sociétés d'agriculture de la Seine, etc., ancien jardinier en chef du château de Fontainebleau et des pépinières de Versailles. Chaque livraison, planche noire, 421 livraisons à 75 cent.

Planche imprimée en couleur et retouchée au pinceau, 421 livraisons à. 1 fr. 50

Complet en 4 forts vol. in-folio, figures noires..... 315 fr.

Même ouvrage colorié..... 630 fr.

DE L'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER

Leçons faites à l'École nationale des ponts et chaussées par F. JACQMIN, directeur de la Compagnie des chemins de fer de l'Est. 2 vol. in-8 cavalier. 16 fr.

LES MACHINES A VAPEUR

Leçons faites à l'École nationale des ponts et chaussées, par LE MÊME. 2 forts vol. grand in-8 cavalier.....

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DES CHEMINS DE F

Par AUGUSTE PERDONNET. 3e considérablement augmentée. 4 fort volumes in-8, avec 1,100 fig tableaux, etc.....

PARIS — SOC. ANON. DE PUB. PÉRIOD. P. MOUILLOT, IMP. — 1191

A LA MÊME LIBRAIRIE

TARIFS DE CUBAGE DES BOIS équarris et ronds, évalués en stères et fractions décimales du stère, par J.-A. Francon, cubeur juré de la ville de Lyon. 1 fort vol. in-18 jésus..... 3 fr. 50

TARIF POUR CUBER LES BOIS en grume et équarris, d'après les mesures anciennes avec leur réduction en mesures métriques, suivi d'une instruction pour la réduction des bois ronds et bois équarris, d'un tableau servant à déterminer les produits en nature des arbres de futaie, pris sur pieds en forêt, et d'un second tableau pour estimer la valeur des taillis d'un âge quelconque, par Etienne Prignaux, arpenteur-forestier. Nouvelle édition, revue. 1 vol. in-18..... 2 fr.

LES MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES (*Principes généraux de théorie et d'application*), par R.-V. Picou, ingénieur des Arts et Manufactures. 1 vol. in-18..... 3 fr. 50

L'ART D'ÉLEVER ET D'INSTRUIRE LES OISEAUX, *oiseaux chanteurs, oiseaux parleurs, oiseaux de volière*, par L. E. Champaime. 1 vol. in-18, avec de nombreuses vignettes. Broché. 3 fr. 50

LE NOUVEAU JARDINIER FLEURISTE, ouvrage contenant, avec les principaux arbres d'ornement, la nomenclature des fleurs de parterre, de bordure, de massif, de pelouse, de serre, de bassin, d'appartement et de fenêtre, avec la culture spéciale pour chaque espèce, par Hippolyte Langlois, auteur du grand ouvrage d'Arboriculture, avec environ 258 figures dans le texte. 1 fort volume in-18 jésus..... 3 fr. 50

LE JARDINIER DE TOUT LE MONDE, traité complet de toutes les branches de l'horticulture, par A. Ysabeau. Un fort volume grand in-18, illustré. 4 fr. 50

NOUVEAU TRAITÉ PRATIQUE DU JARDINAGE, comprenant : 1° la culture maraîchère, les primeurs et les plantes potagères à fruits comestibles ; 2° la plantation, la taille, la culture et le rajeunissement des arbres fruitiers ; 3° la culture des plantes d'ornement de pleine terre, etc., indispensable à quiconque désire donner ses soins à un jardin et en obtenir **plaisir et profit**, par A. Ysabeau. 1 vol. in-18..... 2 fr.

LE CHEVAL, traité complet d'hippologie, suivi d'un cours d'équitation pour le cavalier et la dame, d'une étude détaillée du cheval et de son entretien ; d'un aperçu sur l'hippophagie et sur les diverses races élevées en France et à l'étranger, etc., par E. Santini, officier d'Académie. Ouvrage orné de nombreuses figures et vignettes intercalées dans le texte. 1 vol. in-18.... 3 fr. 50

CAUSERIES CHEVALINES, par A. Gaume, propriétaire-éditeur. 1 vol. grand in-18..... 3 fr. 50

L'ÉCONOME, manuel hygiénique de la santé des animaux domestiques, à l'usage journalier et à la portée des propriétaires, suivi de la catégorie des vices rédhibitoires, d'indications hygiéniques et des principes qui consistent à élever et à maintenir les bonnes races d'animaux, à les guérir et à les préserver de maladies, par E. Bellot, maréchal expert et praticien vétérinaire. 1 volume in-8..... 3 fr.

MANUEL PRATIQUE D'ÉQUITATION, par Ch. Le Brun Renaud. Ouvrage orné de 45 figures, à l'usage des deux sexes. 1 beau vol. in-18..... 2 fr.

TRAITÉ PRATIQUE DE LA LAITERIE. Lait. — Beurre. — Fromages, par Albert Larbalétrier, professeur à l'École d'agriculture du Pas-de-Calais. Orné de 73 gravures. 1 vol. in-18.... 2 fr.

MANUEL PRATIQUE DE L'ACHAT ET DE LA VENTE DU BÉTAIL. Bœufs. — Veaux. — Moutons. — Porcs. — Elevage. — Engraissement. — Police sanitaire. — Foires et marchés. — Vices rédhibitoires. — Boucherie, etc., par Henri Villiers, professeur vétérinaire, et Albert Larbalétrier, professeur d'agriculture du Pas-de-Calais. Orné de nombreuses gravures. 1 volume in-18. Prix..... 2 fr. 50

LES VACHES LAITIÈRES. Choix. — Races. — Entretien. — Habitation. — Alimentation. — Reproduction. — Elevage. — Le lait et ses produits, par Albert Larbalétrier, professeur à l'Ecole pratique d'agriculture du Pas-de-Calais. — 36 figures. 1 volume in-18..... 2 fr.

LES ANIMAUX DE BASSE-COUR, élevage des Poules et Coqs, Dindons, Pintades, Oies, Canards, Cygnes, Paons, Pigeons, Cobayes et Lapins, Léporides, par Albert Larbalétrier, ingénieur-agronome, diplômé de l'École nationale d'agriculture de Grignon, professeur à l'École pratique d'agriculture du Pas-de-Calais. 1 vol. in-18..... 3 fr.

3523-89. — Corbeil. Imprimerie Crété.